ADANSONIA



Tome 12
fasc. 4
1972

MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

ADANSONIA

TRAVAUX PUBLIÉS
AVEC LE CONCOURS
DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
SOUS LA DIRECTION DE

A. AUBRÉVILLE et JEAN-F. LEROY

Membre de l'Institut
Professeur Honoraire
au Muséum

Professeur
au Muséum

Série 2

TOME 12
FASCICULE 4
1972

LABORATOIRE DE PHANÉROGAMIE
16, rue de Buffon, Paris (5e)

RECOMMANDATIONS AUX AUTEURS

Les manuscrits doivent être accompagnés de deux résumés, placés en tête d'article, l'un en français, l'autre de préférence en anglais; l'auteur ne doit y être mentionné qu'à la troisième personne. Le texte doit être dactylographié sur une seule face, avec un double interligne et une marge suffisante, sans aucune indication typographique. L'index bibliographique doit être rédigé sur le modèle adopté par la revue.

Ex. : Aubréville, A. — Contributions à l'étude des Sapotacées de la Guyane française. Adansonia, ser. 2, 7 (4) : 541-465, tab. 1 (1967).

Pour tous les articles de taxonomie il est recommandé aux auteurs de préparer leur index en indiquant les synonymes en *italiques*, les nouveautés en **caractères gras** et les noms d'auteurs des différents taxons.

Le format des planches doit être de 16 × 11 cm après réduction. Les figures dans le texte sont acceptés.

Les auteurs reçoivent gratuitement vingt-cinq tirés à part; le supplément qu'ils doivent indiquer s'ils le désirent sera à leurs frais.

Toute coorrespondance ainsi que les abonnements et les manuscrits doivent être adressés à :

ADANSONIA
16, rue Buffon, Paris V^e — Tél. : 331-30-35
Prix de l'abonnement **1972** : France et Outre-Mer : **80** F
Étranger : **90** F
C.C.P. Paris 1.856.28 J.-F. Leroy

SOMMAIRE

BOUDET G. — Désertification de l'Afrique tropicale sèche 505

STONE C. et GUILLAUMET J.-L. — Un nouveau *Pandanus* (Pandanacées) sub-aquatique de Madagascar. 525

DIARRA Ngolo et CUSSET G. — Sur les corrélations intralaminaires du *Cissus antarctica* Vent.. 531

SLEUMER H. — Révision du genre *Calantica* Tul. (Flacourtiacées) 539

FOUILLOY R. — Trois arbres nouveaux d'Afrique tropicale (Laur.-Myrist.-Sapind.) 545

CUSSET C. — Les *Podostemaceae* de Madagascar. 557

DESCOINGS B. — Notes de phytoécologie équatoriale. Les steppes loussékés du Plateau batéké (Congo). 569

MARKGRAF F. — Espèces et combinaisons nouvelles d'Apocynacées malgaches. IV.. 585

VILLIERS J.-F. — Ontogénie et signification morphologique des éléments du trichome épinervaire et laminaire de *Begonia vitichotoma* Hort. 593

LEBRUN J.-P. — Plantes nouvelles pour le Sénégal. 603

HIDEUX M. et MARCEAU L. — Techniques d'étude du pollen au MEB : méthode simple de coupes. 609

TROUIN M. — Nombres chromosomiques de quelques Graminées du Soudan. 619

BOITEAU P., L. ALLORGE et Th. SEVENET — Révision des *Ochrosia* de Nouvelle-Calédonie. 625

DATE DE PUBLICATION DU FASC. 3, 1972 : 9 janvier 1973.

La publication d'un article dans Adansonia *n'implique nullement que cette revue approuve ou cautionne les opinions de l'auteur.*

ADANSONIA, ser. 2 : 505-524, 12, (4) 1972.

DÉSERTIFICATION DE L'AFRIQUE TROPICALE SÈCHE

par G. BOUDET

RÉSUMÉ : En Afrique tropicale sèche recevant 200 à 450 mm de pluviosité annuelle, le surpâturage de saison des pluies peut provoquer une dégradation irréversible de la végétation pouvant aller jusqu'à la dénudation complète du sol. Le faciès de brousse tigrée pourrait alors constituer une végétation de substitution sous l'effet conjugué de l'érosion éolienne et du ruissellement en nappe. La désertification de l'Afrique tropicale sèche ne résulte pas uniquement d'un dessèchement du climat bien que la méthode des quintiles mette en évidence une succession de périodes sèches et humides correspondant aux fluctuations de l'activité solaire.

SUMMARY: In dry tropical Africa with 200 to 450 mm rainfall, overstocking during rainy season induces serious damages to vegetation, with possibility to have bare ground. Brousse tigrée patterns are probably substitution vegetation in consequence of wind erosion and sheet flow. Series of dry and wet spells in accord with sun activity fluctuation are found with quintiles empirical method but it is not enough to explain desertification.

Au cours des études agrostologiques [1] effectuées au Mali, de part et d'autre de la boucle du Niger, pendant les trois dernières années, de graves indices de dégradation de la végétation ont été observés.

Témoignent-ils d'une désertification accélérée de l'Afrique tropicale sèche? Peut-on en imputer la cause à l'homme et à ses troupeaux, ou à une évolution climatique?

NOTION DE DÉSERTIFICATION

La désertification de l'Afrique est périodiquement présentée comme une calamité imminente, HUBERT, en 1920, dénonce un dessèchement progressif de l'Afrique et AUBRÉVILLE, en 1949, publie un gros ouvrage sur le thème de la désertification. Plus récemment, en juin 1969, PUTMAN attire l'attention sur une « avancée régulière » du désert; en 1971, DEPIERRE et GILLET intitulent un article « Désertification de la zone sahélienne au

1. Les échantillons botaniques récoltés au cours de ces travaux, sont redéterminés par J. P. LEBRUN, botaniste à l'I.E.M.V.T., que nous remercions de sa franche collaboration.

Tchad ». Enfin, au début de 1972, HECQ traite de la « désertification, résultat de l'altération du système nomade ».

Que peut signifier le terme désertification? Représente-t-il pour tous la définition du grand Larousse encyclopédique : « A l'échelle géologique, transformation d'une région relativement humide en désert, due à une aridité croissante du climat. A l'échelle historique, appauvrissement d'une zone semi-aride par la destruction des sols et de la végétation sous l'influence de l'homme (pâturages abusifs, cultures entraînant une érosion accélérée du sol). »

En régions tropicales sèches de l'Afrique, l'élevage transhumant provoque-t-il systématiquement la destruction des sols et de la végétation conduisant à la désertification?

RÉACTIONS DU PATURAGE SAHÉLIEN A LA DENT DE L'HERBIVORE DOMESTIQUE

Les pâturages sahéliens situés en Afrique tropicale sèche reçoivent moins de 450 mm de pluie par an. Tout au Nord, en limite du désert, ils reçoivent une pluviosité aléatoire, inférieure à 200 mm et ils ne donnent lieu qu'à une exploitation par nomadisme, au gré de la répartition irrégulière des tornades.

Les pâturages recevant de 200 à 450 mm de pluviosité annuelle sont traditionnellement exploités par transhumance. Les troupeaux progressent vers le Nord, au début des pluies, en suivant le front de verdure et la formation des mares temporaires. Ils se replient vers le Sud, en début de saison sèche, avec le tarissement des mares. La plupart se concentrent progressivement près des points d'eau permanents : puits, grandes mares et fleuves, alors qu'une minorité pénètre en zone soudanienne à forte densité de cultures.

Un voyageur traversant le pays en pleine saison sèche est toujours frappé par la disparition des pailles dans un large cercle autour des points d'eau permanents, ainsi que par les traces d'intense piétinement et l'abondance des bouses aux environs des abreuvoirs. Pourtant cette « désertification » n'est qu'apparente et ne correspond qu'à une récolte du stock de pailles si la pâture n'est intervenue qu'en saison sèche. (Après la récolte de céréales en août, la Beauce n'a jamais été comparée à un désert.) Dès les premières pluies, le paysage reverdit et le tapis herbacé se régénère avec de très légères modifications, comme l'abondance de plantes nitrophiles aux abords immédiats du point d'eau et la multiplication du cram-cram, *Cenchrus biflorus* Roxb. sur les pâturages sablonneux. La productivité du pâturage n'est pas réduite pour autant et souvent même elle s'accroît. Lorsque les troupeaux consomment des gousses d'Acacias, le rejet des graines non digérées facilite localement les germinations et des fourrés peuvent apparaître dans les creux interdunaires, fréquentés en saison sèche.

Par contre, le pâturage réagit très nettement au pacage de saison



Fig. 1. — Sur sol sablonneux, le surpâturage entraine l'élimination des graminées puis la création des microdunes.



Fig. 2. — Dénudation du sol sous émondes, par imperméabilité due aux termites.

des pluies, près des mares temporaires. Les animaux séjournent à proximité immédiate des points d'eau et sur un rayon de 1 à 3 km, les espèces appétées sont tondues à un rythme accéléré qui épuise leurs réserves jusqu'à l'anéantissement de leurs possibilités de grenaison, donc de régénération. Ces plantes appétées climaciques sont alors progressivement remplacées par des espèces à cycle végétatif de courte durée dont la dissémination est facilitée par les animaux (diaspores zoochores) et ces plantes de substitution offrent une moindre résistance aux agents de l'érosion. L'évolution des pâturages qui en résulte, variera avec les conditions édaphiques.

FACIÈS DE DÉGRADATION AVEC SURPATURAGE DE SAISON DES PLUIES

Sur sols sablonneux

Sur sols sablonneux des formations dunaires, le surpâturage provoque l'élimination progressive de la graminée annuelle : *Aristida mutabilis* Trin. et Rupr.

En secteur sahélo-saharien, recevant moins de 400 mm de pluie, les touffes de *Panicum turgidum* Forsk. sont arasées mais elles subsistent en surélévation par suite du piégeage des éléments fins entraînés par le vent. Entre les touffes s'installent les espèces de substitution à cycle court : *Boerhavia repens* L., *Tribulus terrestris* L.

En secteur sahélo-soudanien recevant de 400 à 500 mm de pluie, le terrain est rapidement recouvert par la Papilionacée à cycle court : *Zornia glochidiata* Reichb. ex DC.

Cette espèce est très recherchée par les bovins et son implantation constitue un enrichissement de la flore du pâturage. Il en résulte un afflux plus important du bétail et le piétinement exagéré favorise l'action érosive des vents en saison sèche, avec apparition de petites plages d'ablation surbaissées à sol damé, où les espèces annuelles ne parviennent plus à germer (fig. I). Le tapis herbacé devient discontinu et localisé à de petites microdunes séparées par des espaces dénudés.

Sur sols colluviaux

Sur sols colluviaux à éléments fins des grandes dépressions et axes d'écoulement non fonctionnels, les phénomènes de dégradation sont très spectaculaires.

En secteur sahélo-saharien, le tapis herbacé peut être dense avec les graminées annuelles : *Panicum laetum* Kunth, dans les parties basses, *Schoenefeldia gracilis* Kunth, en bordure.

Ces espèces sont très appréciées du bétail et le piétinement exagéré peut favoriser une mobilisation de la partie superficielle du sol provoquant un glaçage asphyxiant, le « sealing », qui entraîne la dénudation du terrain, les espèces annuelles ne parvenant plus à s'y implanter. Ce phénomène



Fig. 3. — Sur sol colluvial, dénudation du sol et mort des ligneux sous l'effet du colmatage ou « sealing ».



Fig. 4. — Glacis dénudé avec affleurement des gravillons en haut de pente.

s'accompagne de la mort d'*Acacia ehrenbergiana* Hayne qui constituait des peuplements denses en bordure de dépression.

En secteur sahélo-soudanien, les grands glacis colluviaux portent une steppe arbustive où le couvert ligneux atteint 50 p. 100, avec dominance de : *Boscia senegalensis* (Pers.) Lam. ex Poir., *Grewia bicolor* Juss., qu'accompagnent : *Acacia laeta* R. Br. ex Benth., *Adansonia digitata* L., *Boscia angustifolia* A. Rich., *Commiphora africana* (A. Rich.) Engl., *Dalbergia melanoxylon* Guill. et Perr., *Feretia apodanthera* Del.

Le tapis herbacé est bien fourni et dominé par la graminée *Schoenefeldia gracilis* Kunth et la Papilionacée *Zornia glochidiata* Reichb. ex DC. qu'accompagnent : *Aristida adscensionis* L., *Diectomis fastigiata* (Sw.) Kunth, *Diheteropogon hagerupii* Hitch., *Elionurus elegans* Kunth.

De légers creux sont colonisés par des peuplements de *Panicum laetum* Kunth et la graminée sciaphile, *Pennisetum pedicellatum* Trin., est abondante sous la couronne des arbustes.

Le sol de ces glacis est caractérisé par le profil suivant :

— 0 - 10 cm : brun-jaune (E63) [1], sablo-limoneux à sable fin, particulaire.
— 10 - 30 cm : brun vif (E56), argilo-sableux.
— 30 - 70 cm : brun (E72), argilo-limoneux avec un peu de pseudo-sable ferruginisé.
— 70 à 100 cm et au-delà : jaune olive foncé (E76), argileux avec un peu de pseudo-sable et quelques débris de quartz.

La fréquentation de ce pâturage en saison des pluies, provoque l'élimination des graminées annuelles au profit de *Zornia glochidiata* qui disparaît ensuite par plages qui vont en se réunissant. Sous l'effet du « sealing », les ligneux meurent à leur tour, laissant une vaste étendue dénudée, damée et parsemée de bois mort (fig. 3).

DÉSERTIFICATION ET BROUSSE TIGRÉE

La brousse tigrée est une notion de photo-interprète et il faut attendre 1956, pour que ce terme soit généralisé par Clos-Arceduc qui appelle ainsi l'aspect singulier de certaines photographies aériennes verticales où la végétation dessine des bandes parallèles sombres sur fond clair. Il repère cette formation de Nampala au Mali à Dosso au Niger, de part et d'autre de la boucle du Niger, et surtout au voisinage du 15e parallèle. Cette brousse tigrée correspond sur le terrain à des séries répétées,

— d'étendues plates et nues sans végétation,

— d'étendues nues, parsemées de chicots de souches mortes avec persistance de plages embuissonnées,

— d'étendues où les ligneux sont distribués en bandes.

La mise en place de ce paysage peut s'observer lorsque les phénomènes de dégradation sur sols limoneux interviennent, en secteur sahélo-

1. Nomenclature des couleurs du Code Expolaire de Cailleux A. et Taylor G.

soudanien, sur complexe géologique où affleurent en relief des couches de roches résistantes, séparées par des roches tendres, déblayées par l'érosion ancienne.

Des séries répétées de crêtes à affleurements de grès ferruginisés, séparées par des dépressions colluviales ont pu être observées avec ou sans dégradation. La végétation climacique est une steppe arbustive assez fermée où le couvert ligneux peut dépasser 50 p. 100, avec individualisation de faciès correspondant aux ondulations de terrain. Sur les plateaux, la strate arbustive de la steppe est dominée par *Pterocarpus lucens* Lepr. ex Guill. et Perr., qu'accompagnent : *Acacia laeta* R. Br. ex Benth., *Acacia senegal* (L.) Willd., *Boscia senegalensis* (Pers.) Lam. ex Poir., *Combretum glutinosum* Perr. ex DC., *Commiphora africana* (A. Rich.) Engl., *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight et Arn., *Grewia flavescens* Juss., *Grewia tenax* (Forsk.) Fiori, *Guiera senegalensis* J. F. Gmel.

La strate herbacée y est lâche avec une répartition en taches : *Blepharis linariifolia* Pers., *Cenchrus biflorus* Roxb., *Elionurus elegans* Kunth, *Eragrostis tremula* Hochst. ex Steud., *Loudetia togoensis* (Pilg.) Hubb., *Microchloa indica* (L.f.) P. de B., *Monechma ciliatum* (Jacq.) Milne-Redh., *Schizachyrium exile* (Hochst.) Pilger, *Schoenefeldia gracilis* Kunth, *Tripogon minimus* (A. Rich.) Hochst. ex Steud., *Zornia glochidiata* Reichb. ex DC.

Sous cette formation, le sol est assez profond, avec un horizon gravillonnaire situé vers 70 cm de profondeur. L'horizon supérieur épais de 10 cm est jaune-brun (D66), à structure particulaire, avec un pH de 4,6, c'est un limon sableux à sable grossier. L'horizon sous-jacent est un limon argilo-sableux brun-jaune (D63) à structure particulaire.

Une remontée du socle et des gravillons entraîne une modification de la végétation et le substrat imperméable peut provoquer la formation d'une petite mare temporaire. Celle-ci est entourée d'un fourré à : *Acacia ataxacantha* DC., *Combretum micranthum* G. Don, *Saba senegalensis* (A.DC.) Pichon, et d'un sous-bois à : *Blepharis maderaspatensis* (L.) Heyne ex Roth, *Pennisetum pedicellatum* Trin., *Triumfetta pentandra* A. Rich.

Sur les pentes colluviales reliant les plateaux aux dépressions, se retrouve la végétation des grands glacis colluviaux précédemment décrits avec les espèces ligneuses : *Acacia laeta*, *Boscia senegalensis*, *Grewia bicolor*, *Grewia flavescens*, et les espèces herbacées : *Aristida adscensionis*, *Schoenefeldia gracilis*, *Zornia glochidiata*.

Les dépressions sises entre les filons de roches dures sont colonisées par une steppe arbustive à couvert ligneux dense, dont le recouvrement dépasse 70 p. 100.

La strate ligneuse est dominée par : *Piliostigma reticulatum* (DC.) Hochst., *Pterocarpus lucens* Lepr. ex Guill. et Perr., *Ziziphus mauritiana* Lam., qu'accompagnent : *Acacia laeta* R. Br. ex Benth., *Boscia salicifolia* Oliv., *Combretum glutinosum* Perr. ex DC., *Guiera senegalensis* J. F. Gmel.

La strate herbacée est dense et peut dépasser 1 m de hauteur avec les principales graminées : *Brachiaria ramosa* (L.) Stapf, *Diectomis fastigiata* (Sw.) Kunth, *Digitaria nuda* Schum., *Diheteropogon hagerupii* Hitch., *Panicum laetum* Kunth, *Pennisetum pedicellatum* Trin., *Setaria pallide-fusca* (Schumach.) Stapf et Hubb.

Cette végétation climacique semble évoluer très rapidement sous l'action du pacage de saison des pluies. Les troupeaux de transhumance séjournent près des mares temporaires qui sont nombreuses dans la formation et le couvert végétal des glacis limoneux, est dégradé rapidement. Les graminées annuelles broutées à rythme accéléré n'arrivent plus à fructifier et sont progressivement remplacées par *Zornia glochidiata*, papilionacée appétée, à cycle court, qui parvient à fructifier rapidement malgré le broutage répété. Mais cette espèce se dessèche rapidement et ne présente aucune entrave au vent pendant la saison sèche. Le sol piétiné, tassé en profondeur et pulvérulent en surface subit un vannage éolien avec exportation des parties fines. Sur les glacis où la pente est faible et d'environ 3 p. 100 cette érosion éolienne est complétée par le ruissellement en nappe des fortes tornades de début des pluies, qui lessive les parties hautes et entraîne les éléments fins en bas de pente. Sur les parties hautes érodées jusqu'au sol durci, l'eau de pluie ruisselle sans s'infiltrer et en bas de pente les éléments fins constituent une couche imperméable à structure désagrégée provoquant le « sealing » ou imperméabilité superficielle. Ce phénomène d'imperméabilité superficielle du dépôt n'est dû qu'à la destruction de la structure du sol car la texture du dépôt est semblable à celle de l'horizon superficiel en place; dans la couche déposée, il y a léger appauvrissement en sable au bénéfice de l'argile :

Composition en p. 100	Horizon 0-10 cm	Dépôt
Matières organiques	0,21	0,74
Sable grossier (0,2 à 2 mm).	65,1	58,1
Sable fin (0,05 à 0,2 mm).	4,3	6,0
Sable très fin (0,02 à 0,05 mm).	7,2	4,7
Limon (0,002 à 0,02 mm).	6,0	9,5
Argile (inférieur à 0,002 mm).	17,2	21,0

Tout le glacis se trouve imperméabilisé et les graines d'espèces annuelles n'y germent plus pendant que les espèces ligneuses meurent peu à peu. Les termites se multiplient alors et consomment le bois mort tombé à terre (fig. 4). Au bout de quelques années, le glacis est totalement dénudé pendant que l'horizon gravillonnaire sous-jacent finit par affleurer en haut de pente, en contre-bas d'un talus d'érosion régressive, surmonté lui-même, d'une micro-dune constituée par l'apport éolien de saison sèche.

En opposition à cette dénudation du glacis, la dépression prend l'aspect d'un fourré impénétrable avec les nombreuses germinations d'espèces ligneuses qui profitent de l'excès d'eau collecté sur le glacis par le ruissellement superficiel. En lisière du fourré, les dépôts colluviaux sont ensuite peu à peu recolonisés par une végétation herbacée dominée par *Andropogon gayanus* Kunth et le fourré pourra progresser sur le sol régénéré par la rhizosphère graminéenne. Simultanément, le cordon éolien de haut de



Fig. 5. — Brousse tigrée avec l'intervalle dénudé présentant les gravillons en haut de pente et le colmatage de bas de pente recolonisé par les graminées.

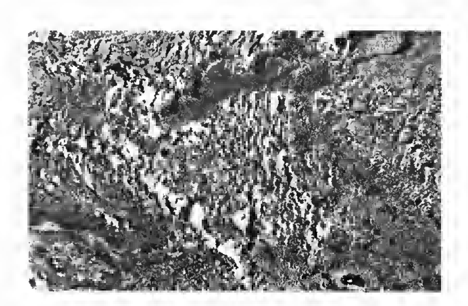


Fig. 6. — Aspect « brousse tigrée » sur photo aérienne verticale au 1/50 000.

pente favorise les germinations d'espèces ligneuses et un autre fourré s'y installe. Par contre, il continue à subir l'érosion régressive et les individus ligneux déchaussés meurent tour à tour. La Brousse Tigrée est alors en place mais avec les mêmes espèces ligneuses que dans les faciès climaciques et le lent déplacement des bandes est amorcé (fig. 5). L'orientation de la pente des glacis détermine l'axe de travail de l'érosion en nappe, pendant que l'érosion éolienne s'effectue dans le sens des vents dominants de saison sèche. La disposition des bandes de fourrés sera la conséquence de la combinaison de ces deux axes d'érosion qui pourront infléchir l'orientation des fourrés et diversifier les aspects de la brousse tigrée en bandes parallèles, bandes incurvées, en rosaces... (fig. 6).

Sur les grands glacis colluviaux, la dénudation sous l'effet du sealing aboutit à de vastes plaines dénudées, fangeuses en saison des pluies et damées en saison sèche. Mais le moindre obstacle, tel qu'un amas de bois mort, va piéger les éléments fins entraînés par le vent et provoquer l'édification d'une petite dune ou « nebka », vite colonisée par des graminées annuelles (fig. 7), si la pluviosité est suffisante (400 à 500 mm). Cette dune de néo-formation va s'agrandir en forme de croissant, face au vent dominant de saison sèche, mais la « discordance » entre sol d'apport et sol en place restera visible très longtemps (fig. 8). Des espèces ligneuses des sols colluviaux, s'associeront peu à peu aux graminées pionnières pour constituer un élément de la future brousse tigrée sur glacis colluvial, qui sera le plus souvent, nettement perpendiculaire au vent dominant de saison sèche.

D'après les observations que nous avons pu effectuer, la brousse tigrée semble donc être un faciès de substitution de la végétation climacique ne pouvant s'installer qu'après élimination totale ou par plages de cette végétation et en profitant de conditions climatiques et édaphiques particulières. Elle aboutit à une contraction de la végétation climacique d'origine, ce qui explique les diverses compositions floristiques des brousses tigrées.

L'influence d'un ruissellement en nappe sur une surface initiale subhorizontale et imperméable a été relevée par la plupart des auteurs; AUDRY et ROSSETTI en 1962, WHITE en 1969 et 1970, remarquent que les arcs de végétation et les bandes de fourrés sont habituellement perpendiculaires au flot du ruissellement en nappe venant heurter des amas de matériaux d'origine éolienne.

L'influence asphyxiante du sealing était déjà notée par A. AUBRÉVILLE en 1938 qui rapporte les observations effectuées en 1937 par une mission forestière anglo-française dans la vallée de la Komadougou, au Niger, où « le colmatage du sol pourrait être la cause du dépérissement de nombreux arbres ».

L'influence des termites dont les termitières effondrées constituent un parapluie asphyxique, a été considérée comme la cause principale de la contraction de la steppe boisée par CLOS-ARCEDUC en 1956. Au cours de nos observations, sur les glacis colluviaux soumis au « sealing », l'action des termites nous a semblé réduite à la consommation des arbres déjà morts et tombés au sol. Cependant, leur contribution à la dénudation du sol est évidente lorsqu'ils sont attirés en grand nombre sous les émondes d'*Acacia seyal* Del., dues aux chevriers (fig. 2).



Fig. 7. — « Nebka » piégée par un arbre mort et colonisée par les graminées.



Fig. 8. — Sous ces dunes de néo-formation, subsiste la « discordance » entre sol en place et sol d'apport. (Photo Cortin A., pédologue, SOGETHA, Grenoble.)

L'influence du vent dominant de saison sèche ne semble pas avoir déjà été évoquée dans le cas de la brousse tigrée. En 1959, A. Aubréville, pense qu'il joue un rôle déterminant dans l'alignement des fourrés de la plaine d'Accra, en orientant la pénétration des feux de brousse. En 1967, L. Hurault accorde un rôle prédominant au vent de saison sèche pour la remobilisation des sables mais la végétation doit être éliminée préalablement par surpâturage. Il suppose également un assèchement progressif du climat, rejoignant ainsi Clos-Arceduc, alors qu'en 1971, Flohn et Ketata ne trouvent pas de variations climatiques à long terme.

Le climat évolue-t-il ou non? Les relevés pluviométriques connus peuvent-ils fournir une réponse à cette question?

VARIATIONS INTERANNUELLES DE LA PLUVIOSITÉ

Dès 1938, A. Aubréville « ne peut parler d'une diminution progressive des précipitations atmosphériques dans laquelle on verrait un assèchement du Sénégal. Le climat de l'Afrique occidentale est soumis à des oscillations à périodicité de 20 à 50 ans à l'intérieur desquelles le climat subirait d'autres variations de moindre durée ». En 1967, Cocheme et Franquin étudient l'agroclimatologie de l'Afrique occidentale sèche et présentent deux méthodes qui facilitent l'approche du problème : le coefficient de variation et la méthode empirique des quintiles. Récemment en 1972, Toupet a analysé avec ces méthodes les variations de précipitations en Mauritanie centrale. Il remarque que la décennie 1941-50 est relativement sèche et encadrée par les décennies humides 31-40 et 51-60; les années 1941-42 sont très déficitaires et les années 51-52 très excédentaires.

Les relevés pluviométriques de huit stations ont été dépouillés, Dakar et Saint-Louis, au Sénégal, avec utilisation des données de 1855 à 1900, publiées par A. Aubréville en 1938; Zinder, Niamey et Ouagadougou à l'Est; enfin le gradient Nord-Sud, Tombouctou, Mopti, Sikasso, au Mali.

Le coefficient de variation, exprimé en p. 100, $CV = 100 \frac{\text{écart type}}{\text{moyenne}}$, a été calculé et il reflète les fluctuations de la pluviosité qui sont d'autant plus fortes que la pluviosité est faible. Il est voisin de 30 p. 100 pour une pluviosité de 200 à 500 mm, alors qu'il descend au-dessous de 20 p. 100 pour une pluviosité supérieure à 800 mm (tabl. 1).

Par la méthode empirique des quintiles, l'ensemble des données de chaque station, a été distribué en 5 classes d'égal effectif : très faibles pluviosités, faibles pluviosités, moyennes pluviosités, fortes pluviosités, très fortes pluviosités. Entre deux classes voisines, la moyenne entre la pluviosité la plus forte de la classe inférieure et la pluviosité la plus faible de la classe supérieure détermine la valeur du quintile entre les deux classes et 4 quintiles sont ainsi obtenus par série de données. Les deux quintiles délimitant la classe moyenne ont été considérés comme les valeurs limites, d'une part, des années sèches, et d'autre part, des années humides. Sur

Tab. 1 : **PLUVIOMÉTRIE** (en mm)

Stations	Latitude	Longitude	Période	Moyenne	Normale 1941-70	Coefficient de variat.	Valeur des quintiles			
							1	2	3	4
Saint-Louis. . . .	16°02′ N	16°28′ W	1855-1971	384,2	337,0	36,8	274	329	390	490
Dakar.	14°44′ N	17°30′ W	1887-1971	550,7	539,1	32,1	410	467	590	700
Zinder.	13°48′ N	9°00′ E	1908-1971	492,5	513,3	27,5	395	465	530	600
Niamey	13°29′ N	2°10′ E	1905-1971	578,5	594,0	24,0	460	556	604	670
Ouagadougou. . .	12°21′ N	1°31′ E	1907-1971	837,8	860,2	18,7	690	824	880	950
Tombouctou. . . .	16°46′ N	3°01′ W	1922-1971	211,2	212,2	29,4	153	200	220	258
Mopti.	14°32′ N	4°05′ W	1922-1971	545,6	552,8	22,8	440	501	558	665
Sikasso	11°21′ N	5°41′ W	1920-1971	1 319,2	1 263,3	17,3	1 150	1 236	1 328	1 495
Nombre de Wolf (act. solaire). . .	—	—	1749-1971	49,9	—	79,5	12,2	32,7	53,9	82,2

Tab. 2 : VARIATIONS INTERANNUELLES

Dakar	St-Louis	Nbre Wolf	Année	Nbre Wolf	St-Louis	Dakar
			1855	6,7	298	
	f	f	56	4,3	334	
	300	11.2	57	22,7	268	
			58	54,8	459	
			59	93,8	799	
			1860	95,8	293	
			61	77,2	—	
			62	59,1	558	
			63	44,0	141	
			64	47,0	403	
			65	30,5	332	
			66	16,3	331	
			67	7,3	390	
	F	F	68	37,6	304	
	447	64.7	69	74,0	649	
			1870	139,0	511	
			71	111,2	—	
			72	101,6	—	
			73	66,2	359	
			74	44,7	588	
			75	17,0	329	
			76	11,3	609	
			77	12,4	314	
			78	3,4	285	
			79	6,0	434	
			1880	32,2	572	
			81	54,3	673	
			82	59,6	500	
			83	63,6	—	
			84	63,5		
?	?		85	52,0	—	
			86	25,4	—	
			87	13,1	554	960
f	f	f	88	6,8	250	479
409	252	27.1	89	6,2	—	332
			1890	7,1	254	417
			91	35,6	—	670
F	F	F	92	72,9	385	788
610	433	67.1	93	85,1	553	635
			94	78,0	363	534
			95	64,0	251	741
			96	41,8	169	383
			97	26,2	330	534
			98	26,7	478	602
	f	f	99	12,1	316	611
f			1900	9,5	355	506
456	316	18.5	01	2,7	426	438
			02	5,1	301	466
			03	24,4	238	415
			04	42,0	298	550

Tab. 2 : VARIATIONS INTERANNUELLES (suite 1)

Année	Nbre Wolf	St-Louis	Dakar	Zinder	Niamey	Ouaga-dougou	Tom-bouc-tou	Mopti	Sikasso
1905	63,5	438	526		483				
06	53,9	595	959		601				
07	62,0	238	450		530				
08	48,5	203	602	397	522	688			
09	43,9	339	795	170	939	710			
1910	18,6	725	341	—	433	966			
11	5,7	261	449	290	—	575			
12	3,6	675	426	215	449	603			
13	1,4	150	313	229	339	411			
14	9,6	275	397	390	356	661			
15	47,4	325	894	402	281	772			
16	57,1	488	341	619	494	656			
17	103,9	524	700	—	375	986			
18	80,6	664	903	627	605	917			
19	63,6	605	376	346	695	641			
1920	37,6	341	407	513	480	884			1212
21	26,1	315	334	—	604	695			996
22	14,2	332	437	489	634	988	152	500	1961
23	5,8	320	636	425	575	771	143	646	1231
24	16,7	305	528	230	684	862	285	—	1308
25	44,3	348	404	580	684	843	210	502	1489
26	63,9	478	501	422	407	603	167	358	1324
27	69,0	682	849	559	905	877	339	475	1759
28	77,8	318	427	659	568	1320	234	590	1872
29	64,9	406	629	554	816	980	208	702	1306
1930	35,7	663	709	518	791	985	108	523	—
31	21,2	164	401	566	525	834	257	—	1726
32	11,1	353	618	576	525	820	203	656	1501
33	5,7	450	627	563	451	906	290	—	1633
34	8,7	251	446	442	454	797	187	—	1387
35	36,0	522	867	525	543	1047	242	373	1668
36	79,7	362	468	677	751	900	313	662	1203
37	114,4	449	388	435	551	753	214	387	1311
38	109,6	450	595	463	555	853	155	435	1225
39	88,8	390	591	690	606	966	106	682	1332

une série d'observations, des périodes ont alors été délimitées pour lesquelles la moyenne des valeurs observées est faible ou forte. La période concernée est alors considérée comme sèche ou humide (f ou F dans le tabl. 3) bien qu'elle puisse présenter une année ou deux à pluviosité nettement différente. Puisque Welter pensait en 1930 que « les grandes pluviosités correspondent à des maximums de taches solaires et les sécheresses relatives à des époques d'activité minimale », la même méthode des quintiles a été appliquée aux nombres de Wolf, correspondant au nombre

Tab. 2 : VARIATIONS INTERANNUELLES (suite 2)

Année	Nbre Wolf	St-Louis	Dakar	Zinder	Niamey	Ouaga-dougou	Tom-bouc-tou	Mopti	Sikasso
1940	67,8	334	690	439	569	926	170	478	1077
41	47,5	219	291	426	467	935	145	447	1160
42	30,6	174	432	340	577	855	154	452	1269
43	16,3	592	836	750	663	1080	284	705	1160
44	9,6	459	423	547	314	639	273	394	982
45	33,1	206	563	543	589	870	305	588	1078
46	92,5	279	594	800	645	850	259	555	1301
47	151,5	424	368	470	499	499	210	360	1085
48	136,2	209	475	371	657	851	210	388	1329
49	135,1	357	545	256	359	920	191	462	1069
1950	83,9	351	872	610	596	825	245	720	1592
51	69,4	456	684	500	567	950	258	520	1511
52	31,4	427	531	662	901	884	239	964	1101
53	13,9	289	446	584	690	860	262	694	1558
54	4,4	373	640	679	465	744	380	525	1439
55	38,0	416	704	500	561	934	204	591	1408
56	141,7	225	430	610	416	924	154	701	1185
57	189,9	311	555	600	608	951	247	689	1310
58	184,6	353	683	526	622	763	175	544	1450
59	158,8	193	268	481	653	874	235	520	1269
1960	112,3	260	461	583	628	863	243	484	1230
61	53,9	284	719	578	699	795	208	417	1141
62	37,5	332	592	469	662	1125	176	585	1244
63	27,9	474	442	363	558	634	200	493	1248
64	10,2	328	597	659	705	1134	217	627	1240
65	15,1	323	411	434	662	824	144	670	979
66	47,0	439	564	487	566	674	100	420	1229
67	93,8	416	927	405	813	684	126	560	1277
68	105,9	233	227	376	447	810	233	455	1476
69	105,6	531	726	436	647	976	147	514	1232
1970	104,2	180	167	355	541	748	144	540	1347
71	66,6	177	386	352	570	793	170	493	857

relatif de taches solaires, et communiqués par le Département solaire de l'Observatoire de Paris-Meudon (DASOP).

Aux petites fluctuations des nombres de Wolf, correspondent presque toujours des variations parallèles de la pluviosité, bien que ces variations ne soient pas toujours simultanées. C'est ce qui peut expliquer qu'il n'a pas été possible de trouver une corrélation mathématique significative entre nombres de Wolf et pluviosités. L'orientation générale des fluctuations est identique lorsque la période considérée est assez grande, et ceci pour l'ensemble des stations examinées. La comparaison des fluctuations de la pluviosité des diverses stations avec celles de l'activité solaire facilite le choix des périodes à considérer et permet de déceler des phases sèches et

Tab. 3 : PÉRIODICITÉ DE LA PLUVIOSITÉ

Année	Wolf	St-Louis	Dakar	Zinder	Niamey	Ouagadougou	Tombouctou	Mopti	Sikasso
1905									
6	F	F	F	?	F	?			
8	52.3	434	647		615				
1910									
12	f		f	f	f	f			
14	7.7	f 250	385	299	389	671			
16									
18	F	F	F 709	F 623		F 951			
1920	65.0	524			F 650				?
22	f	f	f	f	f 542	f 740	?	?	f 1104
24	21.4	324	452	429			f	f	
26							191	496	
28									
1930									
32	F	F	F	F	F	F	F	F	F
34	56.9	418	593	555	610	898	235	556	1484
36									
38									
1940									
42	f	f	f 361	f 401	f		f	f	f
44	27,4	320			522	f	183	495	1121
46						798			
48									
1950	F	F	F	F	F	F	F	F	F
52	74.3	397	590	560	615	884	236	670	1329
54									
56									
58			M						
1960			480						
62									
64	f	f	F						
66	25.0	323	607						
68									
1970	F		f	f	f	f	f	f	f
71	95.2		376	433	551	815	166	497	1208

humides. Pour de longues périodes, la méthode met en évidence de grandes phases d'activité solaire :

1° 1749-1794 (46 ans) — forte activité, m = 59,5.
2° 1795-1834 (40 ans) — faible activité, m = 24,4.
3° 1835-1874 (40 ans) — forte activité, m = 61,4.
4° 1875-1924 (50 ans) — faible activité, m = 32,5.
5° 1925-1971 (47 ans) — forte activité, m = 69,1.

Les relevés pluviométriques de Saint-Louis ne sont connus qu'à partir de 1855, milieu de la 3e phase, où ils correspondent à une période humide qui se prolonge jusqu'en 1882. Pour les deux dernières phases, il est enfin possible de comparer activité solaire et diverses pluviosités. Au cours de la 4e phase, de 1875 à 1924, de longues périodes de faibles pluviosités sont séparées par de fortes pluviosités de faible durée, de sorte qu'à une faible activité solaire correspond une dominance de faibles pluviosités. Par contre depuis 1925, l'activité solaire est forte et les périodes de fortes pluviosités sont longues, alors que les périodes de faibles pluviosités sont courtes. Cette fluctuation dans les rythmes de pluviosité ne s'accompagne pas nécessairement d'une diminution de la pluviosité pendant la période. Ainsi pour Dakar, la moyenne des pluies est de 549 mm pour la période 1887-1924 et de 548 mm pour la période 1925-1971. Si la moyenne reste stable pour ces périodes longues, l'influence de la répétition de longues périodes sèches, peut avoir une influence sur la végétation, et surtout sur la végétation ligneuse. Il semble également qu'il y ait une action certaine sur les réserves des nappes souterraines, comme le notait AUBRÉVILLE en 1938 : la compagnie du chemin de fer de Dakar à Saint-Louis a noté dans ses puits un abaissement général du niveau de l'eau de 3 m, entre 1883 et 1917, avec réduction du débit. Le puits de Thiès ne débitait plus que 28,4 m^3 par 24 heures en 1903. Après approfondissement, le débit s'élevait à 150 m^3 en 1904 pour redescendre à 112 m^3 en 1914. L'arrivée de la période humide a provoqué une nette amélioration de la situation. La hauteur d'eau du puits de Thiès est remontée brusquement à 13 m en 1927 alors qu'elle était de 4 m en 1923 et le débit est remonté à 150 m^3 en 1932.

Est-il raisonnable d'énoncer des prédictions pour l'avenir immédiat? L'examen des nombres de WOLF révèle que les deux phases de faible activé solaire ont été précédées par des soubresauts de grande activité.

1re phase : 1749-1794 :

1769-70 : 106,1; 100,8,
1778-79 : 154,4; 125,9,
1787-88 : 132,0; 130,9.

3e phase : 1835-1874 :

1847-48 : 98,4; 124,7,
1870-71 : 139,0; 111,2.

5e phase : 1925-1971, ... :

1937-38 : 114,4; 109,6,
1947-48 : 151,5; 136,2,
1957-58 : 189,9; 184,6,
1968-69 : 105,9; 105,6.

L'activité exceptionnelle des années 1957-58 marque-t-elle une apogée de l'activité solaire et celle de 1968-69, un réveil timide?

Il faudrait alors prévoir une longue phase de faible activité se traduisant par un étalement des périodes sèches. Il est d'ailleurs à noter que le réveil de 1968-69 n'a eu qu'une faible incidence sur la pluviosité générale qui s'amoindrit depuis 1960.

CONCLUSION

Bien qu'une période sèche sévisse sur toute la zone tropicale sèche de l'Afrique occidentale depuis quelques années, il ne serait pas raisonnable d'y voir la cause essentielle de la dégradation de la végétation, qui peut être constatée actuellement. La dégradation observée en 1937 dans la Komadougou, par la mission anglo-française, ainsi que celle qui fut signalée par Clos-Arceduc en 1956, à la suite de ses prospections effectuées de 1950 à 1952, se sont d'ailleurs produites en pleine période humide. Cependant la petite période sèche de 1941-43, comme la période actuelle, ont pu accélérer le phénomène.

Si les agriculteurs apparaissent comme les artisans de la désertification de l'Afrique par la hache et le feu, les éleveurs portent probablement une forte responsabilité dans la désertification de l'Afrique sèche, là où les cultures sont traditionnellement exclues. Si l'augmentation du cheptel est nécessaire à la subsistance des éleveurs en accroissement constant, il est évident que les formes traditionnelles d'élevage doivent évoluer de toute urgence pour assurer la conservation de la productivité, voire la survivance du domaine sahélien.

La lutte pour le maintien de « l'environnement » devrait être une préoccupation majeure des pays concernés et recevoir l'aide indispensable des organismes internationaux. L'évolution climatique entrevue dans cet article devrait conduire à une grande prudence, d'autant plus que les plans de développement des pays intéressés ont été élaborés sur les bases d'une expérimentation conduite pendant les « bonnes années » de la période humide 1925-1960.

Bibliographie

Aubréville, A. — La forêt coloniale. Les forêts de l'Afrique occidentale française. Ann. Acad. Sci. colon., **9**. Paris Soc. édit. géogr. marit. colon. (1938).

— Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale. Paris Soc. édit. géogr. marit. colon., 351 p. (1949).

— Les fourrés alignés et les savanes à termitières buissonnantes des plaines de Winneba et d'Accra (Ghana). Bois et Forêts des Tropiques **67** : 21-24 (1959).

Audry, P., Rossetti, Ch. — Observations sur les sols et la végétation en Mauritanie du Sud-Est et sur la bordure adjacente du Mali (1959 et 1961). Rome F.A.O. 24 067/F/1 (1962).

Boudet, G. — Étude agrostologique pour la création d'une station d'embouche dans la région de Niono (République du Mali). I.E.M.V.T. Et. agrost. n° 29, 268 p., 3 c. polychromes (1970).

— Projet de développement de l'Élevage dans la région de Mopti; Étude agrostologique. I.E.M.V.T. Et. agrost. n° 37, 309 p., 1 c. polychrome au 1/1 000 000 (1972).

Boudet, G., Cortin, A., Macher, H. — Esquisse pastorale et esquisse de transhumance de la région du Gourma. Rép. du Mali, Ministère de la Production; DIWI, Gesellschaft für ingenieurberatung Essen, 283 p., 1 atlas polychrome au 1/200 000 (1971).

Clos-Arceduc, M. — Étude sur photographies aériennes d'une formation végétale sahélienne : la brousse tigrée. Bull. I.F.A.N. **18**, 3 : 677-684 (1956).

Cocheme, J., Franquin, P. — Étude d'agroclimatologie de l'Afrique sèche au Sud du Sahara en Afrique occidentale. Rome F.A.O. (1967).

Depierre, D. et Gillet, H. — Désertification de la zone sahélienne au Tchad (Bilan de 10 années de mise en défense). Bois et Forêts des Tropiques **139** : 3-25, 10 ph; graph., tab. (1971).
Flohn, H., Ketata, M. — Étude des conditions climatiques de l'avance du Sahara Tunisien. Genève O.M.M./W.M.O., note technique n° 116 (1971).
Hecq, J. — Réflexions sur l'élevage en régions tropicales sèches. Courrier Association (janv.-fév.) : 18-21 (1972).
Hubert, H. — Le dessèchement progressif en Afrique occidentale. Bull. Comité d'Et. Hist. et Scient. de l'A.O.F., oct.-déc. (1920).
Hurault, L. — Étude photo-aérienne de la tendance à la remobilisation des sables éoliens sur la rive Nord du Lac Tchad (régions de Mao et Bol). Actes II[e] Symposium Int. Photo-Interprétation Paris 1966 : IV.1. : 71-80 (1967).
Putman, C. W. — Conférence sur le développement du bétail dans les zones sèches et les savanes intermédiaires. Université de Zaria-Nigeria (1969).
Service Météorologique Fédéral de l'A.O.F. — Pluviométrie du Soudan 1920-1949. Dakar-Gouvernement Général (1954).
Toupet, Ch. — Les variations interannuelles des précipitations en Mauritanie Centrale. C.R. Soc. Biogéogr. Paris **416-421** : 39-47 (1972).
Welter, L. — La pluie à Dakar et l'activité solaire. Bull. Com. Et. Hist. Scient. de l'A.O.F. : 264 (1930).
White, L. P. — Vegetation arcs in Jordan. Journ. Ecol. **57** (2) : 461-464 (1969).
— Brousse tigrée patterns in Southern Niger. Journ. Ecol. **58** : 549-553 (1970).

Maître de Recherches O.R.S.T.O.M.
Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire
des Pays Tropicaux
Maisons-Alfort.

ADANSONIA, ser. 2, **12** (4) : 525-530, 1972.

UN NOUVEAU *PANDANUS* (PANDANACÉES) SUB-AQUATIQUE DE MADASGACAR

Benjamin C. STONE et J.-L. GUILLAUMET

RÉSUMÉ : *Pandanus peyrierasii* Stone et Guillaumet est décrit d'après des échantillons collectés dans la région de Manantenina, sud-est de Madagascar, et placé dans la section *Lonchostigma*. Les inflorescences mâles et femelles sont décrites. Le port, l'habitat et les affinités sont exposés. La structure du fruit de cette nouvelle espèce subaquatique présente une étonnante similitude avec celle de son homologue écologique malais *P. helicopus*.

SUMMARY: *Pandanus peyrierasii* Stone et Guillaumet is described from specimens collected near Manantenina, S.E. Madagascar. The species is assigned to Sect. *Lonchostigma*. Both male and female inflorescences are described. A discussion of the habit, habitat, relationships, and of the evident similarity of the fruit structure of this new subaquatic species to that of the ecologically equivalent Malesian species *P. helicopus* is included.

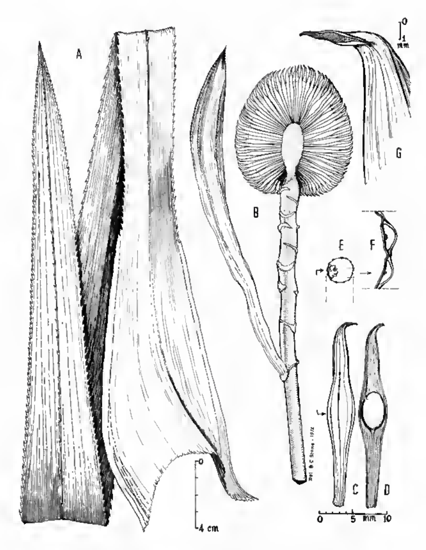
En juillet 1971, au cours d'une mission de reconnaissance de la R.C.P. 225 du C.N.R.S. (Étude des écosystèmes montagnards de la région malgache) dans les massifs montagneux du sud-est de Madagascar, l'attention de l'un d'entre nous fut attirée par un *Pandanus* poussant en peuplements dans les cours d'eau côtiers. Bien qu'il fût entièrement stérile à cette époque de l'année, nous pensions déjà qu'il était inédit.

En décembre de la même année nous pûmes revenir dans cette région pour une assez longue mission sur les sommets anosyens; notre ami A. PEYRIERAS, entomologiste et naturaliste aux remarquables qualités d'observateur, connaissant l'intérêt de cette espèce récoltait des inflorescences mâles, quelques jours avant que nous puissions trouver un matériel complet dont l'étude confirmait la nouveauté.

Nous dédions avec le plus grand plaisir cette nouvelle espèce, d'un genre déjà si riche à Madagascar, à A. PEYRIERAS.

Pandanus peyrierasii B. C. Stone et J.-L. Guillaumet, *sp. nov.* (fig. 1-2).

Arbor parva, foliis lineari-lanceolatis vel angustissime lanceolato-ellipticis, c. 84 cm longis et usque ad 5 cm latis in medio, in basi c. 3 cm latis, apice angustato acuto non vel



Pl. 1. — **Pandanus peyrierasii** Stone et Guillaumet : **A,** feuille adulte; **B,** infrutescence sectionnée longitudinalement, toutes les bractées sauf une sont enlevées; **C,** vue latérale d'une drupe; **D,** section longitudinale d'une drupe; **E,** section transversale d'une drupe au niveau de la graine; **F,** id., détail : section de deux fibres et de l'endocarpe mince; **G,** apex de la drupe montrant le style recourbé vers le haut et la position latérale du stigma.

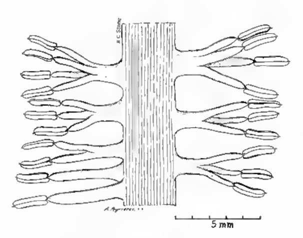
minime acuminato non-caudato; marginibus serrato-dentatis, dentibus klydonimorphibus, in basi c. 2-2,5 mm longis, et 1-4 mm sese separatis; apicem versus, diminutis, c. 1 mm longis, omnibus valde antrorse curvatis appressibusque. Costa media infra, in basi, sparse remoteque dentata, dentibus antrorsis c. 1,5 mm longis; apicem versus, dentibus diminutis, c. 1 mm longis vel minoribus, 1-6 mm sese separatis. Nervia longitudinalia prominulentia c. 80-82. Basis folii amplificatus amplexicaulus marginibus infra parte munito, anguste membranaceo-marginatus. Folia immersa angustiora nerviis longitudinalibus c. 32 vel paucioribus. Inflorescentia terminalis, foeminae unicapitata, pedunculo 18 cm longo, 8 mm lato, obscure trigonato, bracteato. Cephalium subglobasum vel ovoideum c. 7,5 × 6,8 cm, plurimis drupis (c. 1 500-2 000) compositum. Drupae anguste ellipticæ vel lineari-lanceoloidae, in medio parce expanso, omnibus unilocularibus, plerumque 29-32 mm longae, et 2-3 (—4) mm latae, stylo antrorse curvato-deflecto, in rostram subspiniforme c. 3 mm longam producto, stigmate sublineari laterali c. 2 mm longi. Endocarpium ellipsoideum medialiter positum c. 5-5,5 mm longum tenuissimum. Mesocarpium superum medullosum; inferum medulloso-fibrosum, fibris c. 12-16 plano-convexis. Inflorescentia mascula spicata c. 15 cm longa c. 11-bracteata bracteis ovatis c. 10 × 4 cm vel minoribus acutis pallidis, spicibus brevibus c. 5 × 1 cm vel minoribus. Phalanges staminorum plerumque 3-5-staminatis (nunc 2-staminatis raro 6-7-staminatis) stemonophoro ad 2-2,5 mm longo filamentis c. 3-4 mm longis auguste bulbillosis ad apicem abrupte constrictis et tenuissime productis antheris albis linearibus c. 2-2,2 mm longis minute apiculatis, apiculo c. 0,1 mm longo conico. Stamina libera (non phalangiatae) intermixta.

Type : Sud-Est de Madagascar, région de Manantenina, dans les cours d'eau; feuilles émergées et immergées. Déc. 1971, fruits. *J.-L. Guillaumet 4001* (holo-, KLN; iso-, P, ORSTOM Tananarive).

Paratype : Inflorescence mâle, même localité. Déc. 1971, *A. Peyrieras, s.n.* (KLN, P).

Pandanus peyrierasii est une remarquable espèce, montrant par la forme des drupes et jusqu'à un certain point des stigmas, un cas d'évolution convergente avec les « rassau » ou *Pandanus* aquatiques malais et tout particulièrement *P. helicopus* Kurz. Les individus de ces deux espèces poussent dans les cours d'eau en partie submergés, on peut les considérer comme sub-aquatiques; dans les deux espèces les drupes sont petites, extrêmement étroites avec un endocarpe très mince (inhabituel dans le genre), la graine en position centrale, le style sub-spiniforme et le stigma presque linéaire ou très étroitement ovoïde qui dans *P. helicopus* est plus ou moins masqué par le style rejeté vers l'avant, alors que dans *P. peyrierasii* il est latéral.

Si on excepte cette différence, il s'avère extrêmement difficile de placer ces espèces dans deux sections différentes; mais, par contre, la structure des phalanges d'étamines est profondément différente ainsi que celle des feuilles, la dentation en particulier. L'organisation des phalanges d'étamines de *P. helicopus* et de ses voisins, *P. yvanii* Solms, *P. militaris* Warb, etc., d'abord classés dans la section *Rykia* (Devr.) Kurz, justifie la création d'une section distincte, *Solmsia* récemment décrite (Stone, 1969). De façon similaire les espèces malgaches *P. platyphyllus* Martelli et *P. rollotii* Martelli furent séparées de la section *Rykia* où elles avaient été mises par Martelli (Martelli et Pichi-Sermolli, 1951) et la nouvelle sous-section *Lonchostigma* fut créée pour elles (Stone, 1970-a). Cette sous-section mérite, grâce aux connaissances récemment acquises, d'être élevée au rang de section : *Lonchostigma* B. C. Stone (comb. nov.).



Pl. 2. — **Pandanus peyrierasii** Stone et Guillaumet : vue partielle d'une portion de l'épi mâle sectionnée longitudinalement et montrant les phalanges 1-4 staminées.

Il est possible de placer *P. peyrierasii* dans cette nouvelle section. Les stigmas des trois espèces sont identiques, mais notre nouvelle espèce ne montre pas les lobes latéraux qui existent sur le stigma de *P. platyphyllus* (voir la fig. 1-G in Stone, 1970 a). En outre le style émerge du sommet de la drupe de telle façon qu'il est à peine possible de distinguer de « pileus ». La ressemblance avec les drupes de *P. princeps* B. C. Stone et autres espèces de la section *Rykiella* Pich. Serm. est plus étroite; mais *P. princeps* présente le caractère très particulier d'avoir des inflorescences exactement axillaires. Somme toute, la ressemblance la plus forte est avec *P. rollotii* et c'est pourquoi nous plaçons *P. peyrierasii* dans la même section *Lonchostigma*.

Les fleurs mâles de *P. rollotii* (décrites par Pichi-Sermolli in Martelli et Pichi-Sermolli, 1951) ont une structure très semblable, mais les étamines sont disposées en phalanges de 4 à 7, alors que dans notre nouvelle espèce les phalanges tri-staminées sont nombreuses; d'autre part, les anthères sont plus courtes. Les drupes de *P. rollotii* montrent un « pileus » mieux marqué avec un style nettement différencié. Les feuilles de *P. rollotii* sont environ deux fois plus larges que dans *P. peyrierasii*, sensiblement de la même longueur ou légèrement plus courtes, plus nettement rondes acuminées à l'extrémité. Si les dents marginales sont quelque peu plus larges et plus espacées les unes des autres, leurs caractéristiques générales sont les mêmes; dans les deux espèces elles sont en « forme de vague » (type klydonomorphe). Enfin les deux espèces diffèrent par la forme et la taille de leurs fruits : globuleux ou ovoïde (7-8 cm sur 6-7 cm) dans *P. peyrierasii*, oblong (11-16 cm sur 6-9 cm) dans *P. rollotii*.

La nouvelle espèce peut s'intercaler ainsi dans la clé de la section *Lonchostigma* (Stone, 1970 b) :





Pl. 3. — **Pandanus peyrierasii** Stone et Guillaumet : en haut : au milieu et sur les bords (à gauche) d'un petit fleuve côtier, entre Fort-Dauphin et Manantenina; en bas : Nord de Manantenina.

— Drupes de 3 cm de long environ.
  Fruit globuleux à ovoïde (7-8 cm sur 6-8 cm). . *P. peyrierasii* Stone et Guillaumet
  Fruit oblong (11-16 cm sur 6-9 cm) . . . . . . *P. rollotii* Martelli
— Drupes de moins de 1,5 cm de long. . . . . *P. platyphyllus* Martelli

Les trois espèces de cette section, sont étroitement localisées à la côte orientale et plus spécialement à la partie sub-littorale. A notre connaissance, *P. rollotii* pénètre jusqu'en baie d'Antongil, *P. platyphyllus* ne dépasse pas la hauteur de l'île Sainte-Marie et *P. peyrierasii* semble localisé à l'extrême sud-est du nord de Fort-Dauphin au nord de Manantenina.

Ce sont des plantes liées aux endroits humides mais de façons différentes. *P. platyphyllus*, petit arbre peu divisé de 2 à 3 m de haut est inféodé aux lieux marécageux, *P. rollotii*, souvent très divisé, perché sur de longues échasses atteint 5 à 6 m et demande une eau plus courante, il fréquente les bords des lagunes et petits cours d'eau, *P. peyrierasii* peu divisé et au tronc à peine visible croît dans l'eau libre et possède des feuilles immergées; les germinations et jeunes plantules se développent entièrement sous l'eau, ensuite la plante est plus ou moins immergée, suivant les variations du niveau de l'eau. Les trois espèces vivent en peuplements denses, presque côte à côte ou au moins très proches les unes des autres dans le sud-est. Bien que présentant le même modèle architectural, chaque article successif terminé par une inflorescence et donnant naissance à deux ou trois articles fils, elles sont toujours très facilement reconnaissables sur le terrain et ne semblent pas présenter d'intermédiaires.

La section *Lonchostigma*, endémique de Madagascar, avec ses trois espèces offre ainsi une remarquable homogénéité pour l'ensemble des caractères morphologiques, écologiques et bio-géographiques.

Références

Martelli, U. et Pichi-Sermolli, R. — Les Pandanacées récoltées par Henri Perrier de la Bathie à Madagascar. Mem. Inst. Sci. Madag., sér. B, 3 (1) : 1-174 (1951).

Stone, B. C. — Studies in Malesian *Pandanaceae* III. Notes on *Pandanus* Sect. *Solmsia*, Sect nov. Fedn. Mus. J.N.S. **12** : 105-110 (1969).

— Observations on the genus *Pandanus* in Madagascar. Bot. J. Linn. Soc. **63** (2) : 97-132 (1970 a).

— New and critical species of *Pandanus* de Madagascar. Webbia **24** : 579-618 (1970 b).

B. C. Stone : School of Biological Sciences
University of Malaya — Kuala Lumpur.
J.-L. Guillaumet : Laboratoire de Biologie végétale
O.R.S.T.O.M. — Tananarive.

ADANSONIA, ser. 2, 12 (4) : 531-538, 1972.

SUR LES CORRÉLATIONS INTRALAMINAIRES DU *CISSUS ANTARCTICA* VENT.

par Ngolo DIARRA et Gérard CUSSET

RÉSUMÉ : Étude quantitative des corrélations existant entre les différents éléments constitutifs du limbe (« domaties » incluses). Mise en évidence de phénomènes basipètes cumulatifs d'inhibition.

SUMMARY: Some quantitative data about correlations between components of the blade (including " domatia "). Basipetally-acting inhibitions are emphasized.

Ces dernières années, l'étude de l'architecture du limbe des Dicotylédones a amené à un véritable renouvellement du sujet. Il n'est plus possible, actuellement, de conserver l'antique et superficielle distinction en feuilles simples, lobées et composées, mais l'on doit reconnaître l'existence de plusieur mécanismes agissant au cours de plusieurs cycles évolutifs successifs et attribuer à la quasi-totalité des feuilles « simples » une structure métamérique (CUSSET 1964, 1969, 1970, ..., GUÉDÈS 1968, ...). Le moment semble venu d'aborder l'examen quantitatif des rapports que contractent entre eux les différents territoires constituants d'un limbe unique. Quels phénomènes de dépendance réciproque les affectent-ils? Cet article, dans l'exemple du *Cissus antarctica* Vent., est une première tentative de réponse.

MATÉRIEL ET MÉTHODES :

A partir d'un pied de *Cissus antarctica* de provenance horticole, nous avons réalisé, par bouturage, un clone végétatif. Les divers exemplaires ont, volontairement, été placés dans des conditions mésologiques variées, allant d'une croissance sub-optimale en serre, sous éclairage physiologique (tubes Gro-lux Wide Spectrum), jusqu'à la quasi inanition de la culture sur eau en éclairement faible, ce qui nous a permis, pour des plantes à génotype identique, de tester la plasticité phénologique de ce clone. Dans l'exposé de nos résultats, nous ne ferons aucune distinction entre plantes ayant crû en milieux dissemblables, tenant à mettre en évidence les seuls phénomènes liés au génotype, quelle que soit l'amplitude phénotypique.

Nous pouvons, cependant, remarquer que nous nous plaçons là dans les conditions les plus difficiles pour l'étude d'éventuelles corrélations, et qui doivent, *a priori*, abaisser notablement les coefficients de corrélation.

La feuille du *Cissus antarctica* Vent., du point de vue morphologique, est constituée de cinq territoires accolés : un médian, distal, deux latéraux et deux basaux. Chacun de ces territoires (qui regroupe lui-même un certain nombre de métamères, au sens de Cusset, 1970) peut être assimilé à un article foliaire, semblable aux segments foliaires du *Cissus sterculifolia* (F. Muell.) Planch., qui est étroitement apparenté à l'espèce que nous étudions. La nervation est très simple, craspédodrome, et très apparente; le territoire médian possède, autour de sa nervure médiane A_1, des nervures secondaires A_2, les territoires latéraux et basaux, des nervures secondaires B_2 et C_2 du seul côté proximal de leur nervure médiane respective, B_1 et C_1.

Par ailleurs, une des caractéristiques du *Cissus antarctica* Vent. est l'existence de « domaties » ou « glandes » (Drüsen de Suessenguth, 1953), aux aisselles des nervures A_2, B_2 et C_2, à la page inférieure de la feuille. Notons que dans quelques clones horticoles, couramment rencontrés chez les fleuristes de la Région parisienne, ces « domaties » sont extrêmement réduites et ne se voient qu'en coupes sériées, au microscope. Bien entendu, nous avons évité de choisir pour point de départ un tel clone. Ces formations, comme leurs homologues dans bien d'autres plantes, appartiennent à l'architecture même de la feuille (Schnell et Cusset 1968, notamment) et n'ont rien à voir avec des formations provoquées secondairement sous une influence externe quelle qu'elle soit. Nous aurons donc à en tenir compte en étudiant les corrélations entre les différents constituants laminaires.

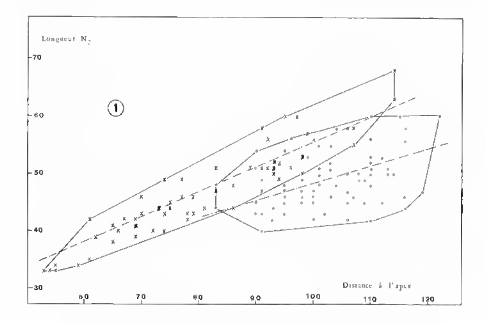
Les mesures ont toutes été effectuées sur des feuilles ayant atteint leur taille adulte, pour permettre des comparaisons directes; la dimension des nervures a été prise en suivant fidèlement leurs courbures, au demeurant peu marquées. Les « domaties » ont été dessinées à la chambre claire, et les mesures effectuées directement sur les dessins, en unités arbitraires.

Du point de vue mathématique, nous avons utilisé la méthode classique de calcul des coefficients de corrélation, à partir des écarts quadratiques. Il s'en suit des calculs simples, mais fort volumineux, que nous ne pouvons songer à reproduire ici. Leur exactitude a été garantie par l'emploi systématique d'une machine à calculer. Il convient de préciser que nous avons toujours considéré assez de couples de mesures pour que la validité statistique de nos résultats ne fasse pas de doute, c'est-à-dire un nombre supérieur à 40 (compris entre 82 et 63 selon les cas), sauf pour le coefficient concernant les territoires basaux où nous ne disposions que de 27 couples de mesures, en raison du nombre très faible de leurs nervures secondaires.

RÉSULTATS D'ORDRE STATISTIQUE :

Nous allons d'abord considérer la taille des nervures A_2 par rapport à la distance qui sépare leur « insertion » sur la nervure médiane A_1 de l'apex foliaire, qui est, évidemment, celui du territoire médian.

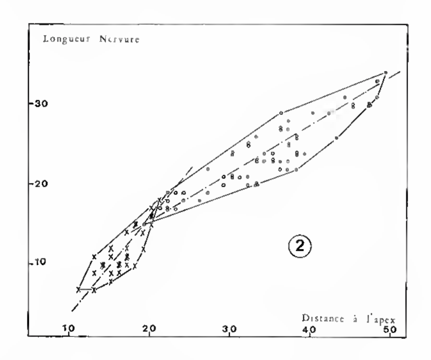
Nous constatons que sur le graphe représentatif (graphe 1) les « points » (figurés par des croix) représentant les couples de valeurs se répartissent suivant une ellipse fortement allongée, et qu'il semble exister une corrélation positive forte entre ces données. Effectivement, le calcul statistique nous fournit, dans ce cas, un coefficient de corrélation égal à 0,92 ce qui est très significatif.



Si, maintenant, nous portons sur le même graphe 1 la longueur des nervures B_1 en fonction de la distance de leur « insertion » sur A_1 jusqu'à l'apex de la feuille (couples de valeurs représentées par des points), les faits se compliquent. En considérant seulement les mesures concernant les nervures B_1, on voit qu'elles se groupent sensiblement selon une ellipse assez arrondie, qui traduit une corrélation positive moins forte que dans le cas précédent. Effectivement, le coefficient de corrélation calculé est égal à 0,52 — ce qui est significatif pour l'effectif de population que nous étudions. Si nous envisageons simultanément les nervures A_2 et B_1, la courbe reliant les points figurant les couples extrêmes de valeurs observées ne revêt que de très loin l'allure d'une ellipse unique. En effet, le coefficient de corrélation global n'est que de 0,29 — ce qui n'est pas significatif, surtout tenu compte de l'importance numérique de l'échantillon en cause. Les nervures B_1 ne peuvent donc pas être rangées dans la même catégorie que le nervures A_2, bien qu'à première vue elles aient une position homologue.

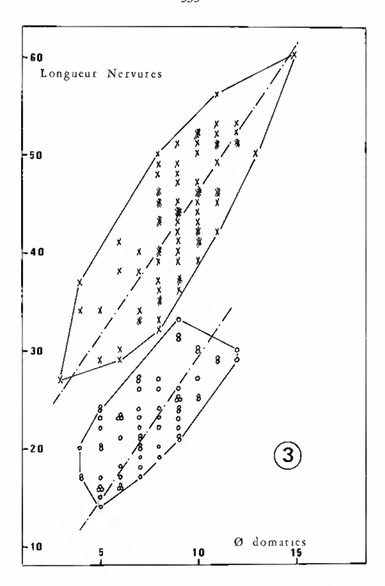
Par ailleurs, retenons dès à présent que les grands axes des ellipses représentatives ne sont pas de même pente.

Considérons, à présent, la taille des nervures B_2 par rapport à la distance qui les sépare de l'apex de leur territoire (celui de la nervure B_1).



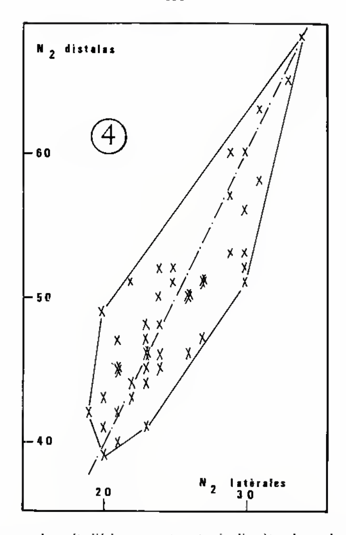
On voit que sur le graphe 2 les points représentatifs des couples de valeurs se répartissent étroitement autour d'une droite; statistiquement, leur coefficient de corrélation est égal à 0,92 c'est-à-dire hautement significatif. Il existe donc une relation linéaire entre les valeurs étudiées. En effectuant des mesures homologues pour les territoires basaux, ce qui revient à comparer la taille des nervures C_2 avec la distance de leur « insertion » à l'apex de C_1, on constate graphiquement que les « points » représentatifs (figurés par des croix sur le graphe 2) sont groupés selon une ellipse assez étroite, ce qui est confirmé par un coefficient de corrélation de 0,67 — nettement significatif.

On ne manquera pas de remarquer sur le graphe 2 que les droites autour desquelles s'ordonnent les points correspondant aux territoires latéraux et basaux n'ont pas la même pente. En se reportant au graphe 1, où les croix expriment les mêmes données pour le territoire distal, il est notoire que les pentes de ces droites deviennent de plus en plus fortes de



l'extrémité distale de la feuille jusque vers sa base. Il y a là un point important pour l'interprétation des phénomènes en cause et dont nous aurons à reparler.

En ce qui concerne les « domaties », la valeur que nous avons choisi de retenir est leur diamètre maximum. Il nous a paru que c'est la mesure la moins délicate à obtenir, car il est souvent difficile de définir exactement où commence la « domatie » et où s'achèvent les tissus nervuraires axillants.



Nous avons donc étudié les rapports entre le diamètre des « domaties » et la longueur de la nervure secondaire qui les axille. C'est ainsi que les « domaties » du territoire médian, de part et d'autre de la nervure A_1, seront comparées à la taille des nervures A_2, et les domaties des territoires latéraux aux nervures B_2. Le graphe 3 regroupe, figurées par des croix, les couples de valeurs relatives au territoire distal, et représentées par des points celles relatives aux territoires latéraux. Nous voyons, graphiquement, que ces deux groupes de valeurs sont nettement distincts et correspondent à deux ellipses semblablement orientées. Les coefficients de corrélation calculés donnent respectivement des valeurs de 0,71 et de 0,75, hautement significatives. Il est important de noter que les grands axes de ces ellipses

représentatives sont parallèles; ce n'est pas là le fait du hasard et ce résultat ne sera pas négligeable lorsque nous interpréterons les données.

En dernier lieu, il nous a paru intéressant d'examiner les rapports éventuels entre la plus basale des nervures A_2 et la plus basale des nervures B_2, c'est-à-dire des nervures homologues dans l'interprétation de la feuille comme formée de territoires différents que nous adoptons, et d'ordre différent et non homologues dans l'interprétation classique de l'architecture foliaire. Leurs tailles sont en relation linéaire étroite (coefficient de corrélation de 0,86), ce qui se remarque également sur le graphe 4.

INTERPRÉTATIONS :

Les résultats quantitatifs précédents nous ont servi de support pour l'élaboration de quelques interprétations d'ordre morphologique.

Il est, tout d'abord, remarquable de constater que les diverses couples de mesures étudiés sont corrélées positivement de façon très nette, à l'exception de celles relatives aux rapports entre les nervures A_2 et B_1. Cela signifie qu'il existe entre ces données des relations d'interaction linéaires, et donc particulièrement simples. Par exemple, les nervures latérales du territoire médian sont d'autant plus grandes qu'elles sont plus éloignées de l'apex foliaire. Autrement dit, tout se passe comme si cet apex de la feuille exerçait sur les nervures latérales de son territoire une inhibition directement proportionnelle à la distance qui le sépare de leurs bases. Cette influence inhibitrice de l'apex foliaire avait déjà été mise en évidence (CUSSET, 1964, CUSSET et VILLIERS, 1968) pour des Passifloracées et pour le *Begonia vitichotoma* Hort. Elle a été retrouvée, de façon expérimentale, sur le *Paulownia tomentosa* H. Bn. (JEUNE, 1971) et une étude mathématique détaillée de la croissance du limbe de *Nicotiana tabacum* L. en est la preuve (JÉRÉMIE, inédit).

Quant aux nervures B_1, même d'un simple point de vue quantitatif, elles ne peuvent être assimilées aux nervures A_2 auxquelles elles ne correspondent d'ailleurs pas, dans notre interprétation de l'architecture foliaire qui trouve là une bonne confirmation. A distance égale du sommet de la feuille, elles sont beaucoup plus courtes que les véritables nervures latérales A_2. Il nous semble que l'on doit considérer cet accroissement de l'inhibition émanant de la région distale, non comme dû à une structure particulière de ces nervures — nous n'en n'avons pas rencontrée —, mais comme répondant à un renforcement de l'action du sommet de la feuille par une action, en direction basipète, propre aux nervures A_2 elles-mêmes, et probablement due à leurs apex.

Si maintenant nous examinons de quelle façon les apex respectifs des territoires distal, latéraux et basaux inhibent leurs nervures latérales respectives, nous constatons que cette inhibition est de plus en plus forte quand on se dirige vers la base de la feuille, ce qui se traduit, si l'on superpose les graphes 1 et 2 par une pente de plus en plus accusée du grand axe des ellipses cernant les couples de valeurs étudiés. Ce fait ne prend sa pleine signification qu'en le rapprochant de ce qui précède. Nous voyons, en effet,

dans les deux cas, se superposer deux systèmes de corrélations. Il existe dans chaque territoire des relations mutuelles de dépendance des éléments latéraux envers les éléments distaux, mais aussi un système général de corrélations, plus complexe qu'un simple gradient, reliant entre eux les différents territoires. Des influences inhibitrices émanent de chaque territoire, semblant se cumuler de façon basipète pour inhiber, d'une façon globale les territoires sous-jacents. Cette action se traduit, probablement, de manière spectaculaire dans la très forte réduction de la moitié distale des territoires inférieurs, la plus proche des ensembles supérieurs inhibiteurs.

Un autre point de ce travail réside en l'examen que nous avons fait de la taille des « domaties » axillaires. Le graphe 3 nous a montré qu'elle est étroitement corrélée à celle des nervures latérales qui leur correspondent. Là encore, nous voyons une confirmation de ce que nous avions estimé, pour le *Begonia vitichotoma* Hort. par exemple, que ces « domaties » sont des éléments constitutifs du limbe, non inclus dans la lame édifiée par l'hyperfoliarisation. Par ailleurs on ne manquera pas de noter que la taille de ces « domaties » semble moins affectée que celle des nervures latérales qui leur correspondent par les inhibitions que nous avons décrites. Peut-être leur position hors du plan même du limbe leur permet-elle d'y échapper en partie.

Enfin, et dans le souci d'une étude microchirurgicale, il nous semble intéressant d'avoir mis en évidence une étroite corrélation entre les tailles de nervures homologues de territoires différents. Outre une confirmation de ce que nous pensons de l'architecture foliaire, nous possédons là, du point de vue statistique, de précieux témoins permettant de savoir, en cas d'ablation du sommet de la feuille, quelle aurait été en l'absence d'expérimentation la taille des nervures latérales du territoire distal opéré.

Références bibliographiques

Cusset, G. — A propos des nectaires extra-floraux. Thèse 3e Cycle, 210 p., ronéo, Paris (1964).
— Article « Feuille », in Encyclopaedia Universalis, Paris (1969).
— Remarques sur des feuilles de Dicotylédones, Boissiera **16** : 1-210 (1969 paru 1970).
Cusset, G. et Villiers, J. F. — Proliférations foliaires et architecture du limbe chez un Begonia. Mém. Soc. Bot. Fr. 7-16 (1969).
Guédès, M. — Contribution à la morphologie du phyllome. La Cellule **67** : 343-365 (1968 paru 1969).
Jeune, B. — Observations et expérimentation sur les feuilles juvéniles du *Paulownia tomentosa* H. Bn. Bull. Soc. Bot. Fr., sous presse (1972).
Schnell, R. et Cusset, G. — L'aspect morphologique des « acarodomaties » et la question des aisselles de nervures. Rev. Gén. Bot., **75** : 53-54 (1968).
Suessenguth, K. — *Vitaceae* in die natürlichen Pflanzenfamilien, ed. 2, **20** d : 174-398 (1953).

ADANSONIA, ser. 2, 12 (4) : 539-544, 1972.

RÉVISION DU GENRE *CALANTICA* TUL. (FLACOURTIACÉES)[1]

par H. SLEUMER

SUMMARY: A concise taxonomic revision of the genus *Calantica* in Madagascar, complementary to the one published by H. PERRIER DE LA BÂTHIE in 1946, and including the recently collected materials, which are preserved in the Muséum Nat. d'Hist. Natur. at Paris, and in the Division of Botany, Centre Technique Forestier Tropical, at Tananarive.

RÉSUMÉ : Les collections de *Calantica* se sont énormément enrichies depuis l'étude du genre par PERRIER DE LA BÂTHIE en 1946. Une révision, abrégée du genre à partir des échantillons récemment récoltés, déposés au Muséum Nat. d'Hist. Nat. à Paris, et à la Division Botanique du Centre Technique Forestier Tropical à Tananarive, paraît de ce fait justifiée[2].

CALANTICA Tul.

TUL., Ann. Sc. Nat. 4, 8 : 74 (1857); PERRIER, Mém. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris, n.s., 13, 3 : 284 (1940); in HUMBERT, Fl. Madag., Eam. 140 : 70-76 (1946).

Espèce-Lectotype : *C. cerasifolia* (Vent.) Tul.

CLÉ DES ESPÈCES

1. Étamines en nombre égal aux sépales (ou pétales). Feuilles ± coriaces, ± rougeâtres au-dessous, persistantes en général, avec de petits points transparents très peu ou non visibles.
    2. Feuilles oblongues-lancéolées, ou oblancéolées, 2-4, 2 × 0,6-2 cm, entières ou à quelques dents obtuses; nervures secondaires très fines, les dernières mailles du réseau étroites et allongées. Fleurs 4-5 mm de diam.; ovaire velu. Est (Sud), Sud .... 1. *C. lucida*

1. Ce travail a été exécuté avec une subvention du Centre de la Recherche Scientifique (C.N.R.S.) à Paris et de l'Organisation Néerlandaise pour le Développement de la Recherche Scientifique (Z.W.O.) à La Haye.

2. J'exprime mes sincères remerciements à Mme F. CHAUVET, qui a bien voulu comparer le manuscrit aux matériaux correspondants de l'Herbier du Centre Technique Forestier Tropicale à Tananarive.

2'. Feuilles variables mais en général plus grandes, presque toujours fortement dentées entre la base et le sommet; nervures secondaires un peu saillantes au-dessus, les dernieres mailles du réseau larges et arrondies.

3. Fleurs de 5 mm de diam.; glandes et ovaire densément velus. Est (Sud), Centre, Sambirano, Ouest............. 2. *C. cerasifolia*

3'. Fleurs de 8-10 mm de diam.; glandes et ovaire glabres, Est 3. *C. grandiflora*

1'. Étamines 3 à 5 fois plus nombreuses que les sépales (ou pétales). Feuilles membraneuses à chartacées, homochromes, caduques (en tant que connu), avec de petits points transparents (= idioblastes du chlorenchyme palissadique avec chacun un seul grand cristal) bien visibles.

4. Étamines 15 en deux séries, dont 10 au rang extérieur, et 5 au rang intérieur.

5. Feuilles elliptiques à obovales, rarement elliptiques-oblongues, 5-10 × (1,5-) 3-6 cm, fortement dentées-crénelées de la base au sommet. Cymes corymbiformes assez denses, avec (6-) 10-20 fleurs. Ouest... 4. *C. biseriata*

5'. Feuilles elliptiques, elliptiques-oblongues, ou obovales-elliptiques (2-) 2,5-4,5 × 1-2,5 cm, subentières. Cymes réduites à (1-) 2-3 (-4) fleurs. Sud-Ouest................................ 5. *C. chauvetiae*

4'. Étamines 25-35, disposées par groupes de 5-6, peu distinctement bi- ou tri-sériées dans chaque groupe.

6. Feuilles oblongues ou oblancéolées, (1-) 1,2-2,7 × (0,3-) 0,6-1,2 cm, entières ou peu crénelées. Sud-Ouest, Sud (limite orientale) 6. *C. decaryana*

6'. Feuilles oblongues, obovales-elliptiques ou elliptiques, (4-) 5-11 × 3-4,5 cm, régulièrement et brièvement crénelées-dentées. Est, Centre (Est).. 7. *C. capuronii*

1. **Calantica lucida** Sc. Elliot

J. Linn. Soc. **29** : 20, pl. 5 (1891); Warb. in E.-P., Nat. Pflfam. ed. **1**, **3**, 6a : 37 (1893); Gilg, l.c. ed. 2, **21** : 429 (1925); Perr., Mém. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris, n. s., **13** : 284 (1940); in Humbert, Fl. Madag., Fam. 140 : 71 (1946).

Est (Sud) : env. de Fort-Dauphin, *Scott Elliott 2834* (holo-, K; iso-, P); *Decary 4228*. — Sud : versant Sud et plateau sommital du massif granitique du Vohitsandriana, au S de Ranopiso, *SF 28577*.

Habitat : Forêt.

2. **Calantica cerasifolia** (Vent.) Tul.

Ann. Sc. Nat. **4**, **8** : 76 (1857); Baill., Hist. Pl. **4** : 320 et 321 (1873); Hoffm., Sert. Pl. Madag. 18 (1881); Baill., Bull. Soc. Linn. Paris **1** : 573 (1886); Warb. in E.-P., Nat. Pflfam., ed. **1**, **3**, 6a : 37, fig. 13, D-E (1893); Gilg, l.c. ed. 2, **21** : 429, fig. 191, D-E (1925); Perr., Mém. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris, n.s., **13** : 284 (1940); in Humbert, Fl. Madag., Fam. 140 : 72, tab. 12, 5-10 (1946).
— *Blackwellia cerasifolia* Vent., Hort. Cels. tab. 56 (1808); DC., Prodr. **2** : 54 (1825).

Ouest : Port Bergé, Besisika, *SF 5527;* Soalala, R.N. 8, *RN 5643;* Maevatanana, Ambodiroka, *Perrier 151;* Antanandava, *SF 4282;* Ambalajana-Komby, *SF 12667;* Tsarasaotra, Boina, *Perrier 151 bis;* Besalampy, *SF 6266;* Maintirano, forêt de Mandanisafa, *SF 12643;* Antsalova, *RN 11146;* forêt de Tsimembo, *SF 8247;* Andafia, *SF*



Pl. I. — **Calentica chauvetiae** Sleumer : **1,** rameau florifère × 2/3; **2,** base de la feuille avec domaties × 3; **3,** sommet de la feuille et nervation × 3; **4,** fleur × 4; **5,** ovaire, glandes et base des étamines × 8; **6,** fruit × 4. — **Calantina capuronii** Sleumer : **7,** rameau florifère × 2/3; **8,** tige avec lenticelles × 3; **9,** domaties sur les feuilles × 3; **10,** fleur × 4; **11,** fruit × 4

26220; Miandrivazo, Beraboka, *SF 6305, 11188, 17824;* Mahabo, forêt d'Ankaboka, *SF 12778.*

Ouest (Nord) : bassin sup. de la Loky, *Perrier 6714;* Analamera, plateaux calcaires, 50-400 m, *Humbert 19132, 19235;* Forêt d'Andranomadiro, rebord Sud du plateau de Sahafary, 300 m, *SF 23070,* Ankanaribe, route Maromiandra-Ambanja, *SF 11095;* Ambanja, Beangona, *RN 7903.*

Sambirano : Nosy Bé, *Bernardi 11911, Boivin 36* (cit. Perrier), *Hildebrandt 3335, Richard 289* (cit. Perrier); Zangoa, base N. du massif de Manongarivo, *Perrier 4604;* Rive gauche du Sambirano, *Perrier 3825;* Bords du Ramena à Antahabe, *Perrier 6700.*

Est (Nord) : Diégo, Anjahankely, *SF 8220;* Montagne d'Ambre, *SF 11281, 11351.*

Est : Baie d'Antongil, Maroa, *Moquerys 153* (Z); Bassin de la Rantabe, entre Antsambalahy et Beanana, 500 m, *SF 9046;* Ile Sainte-Marie, *Boivin s.n.* (Z); Fénérive, Maintimambato, *RN 7721;* Ambatondrazaka, Ambavadiala, *SF 15716;* Tamatave, Ambodiriana, *RN 8035, 11657;* forêt de Tampina, *Ursch 46;* Brickaville, *SF 3223;* Mananjary, Marohandry, *SF 13680;* Andromba, *SF 14402;* Ambodisaina, *SF 5615;* Nosy Varika, Ambatofotsy, *SF 13714;* Vohipeno, Ambinanindrano, *SF 7064;* Hakatra-Vohipeno, *SF 6441;* S. de Farafangana, route de Manombo, *SF 23607;* Soanierana-Ivongo, *SF 2302.*

Est (Sud) : Vangaindrano, Isahara, *SF 2736;* Ampasy, *SF 5124;* Fort Dauphin, *Cloisel 131;* R.N. 11, Marosohihy, *RN 3439;* bord de la rivière Ranohela, *SF 25545.*

Centre (Nord) : R.N. 4, *RN 2845;* Forêt de Besanatribe, bassin sup. du Sambirano, 1200 m, *Humbert 18713;* Ankaizina, *Perrier 2357, 15114;* Tsaratanana, Ambodimanga, *SF 19457.*

Centre : Imerina, Tsinjoarivo, 1600-1650 m, *Viguier et Humbert 1880;* Ifangovana, *Hildebrandt 3817;* Fort Carnot, Ambalarano, *SF 19711;* Tolongoina, *SF 5173, 7139, 9550;* Ankeramambe, Ankirimbelo, *SF 9484;* Escarpements rocheux de la Mandraka, km 70 de la route de Tananarive-Moramanga, *SF 18406.*

Centre (Est) : Analamazaotra, *Perrier 6721, 6723, 6726, Thouvenot 74;* Angavokely, 1500-1700 m, *Bernardi 11601, SF 648;* Lac Alaotra, Forêt au N. de la route de Nickelville, *Homolle 2130.*

Localité non indiquée : *Baron 3721, Bojer s.n.*

Cult. : « Cultivé dans le Jardin Botanique de l'Isle de France, originaire de Madagascar», *Commerson s.n.* (BM, FI; G, type de *Blackwellia cerasifolia;* P, *P-Juss 14405*).

Habitat : Forêts humides, ou plutôt sèches, sur les deux versants, commun, 50-1700 m d'alt.

3. **Calantica grandiflora** Jaub. ex Tul.

Ann. Sc. Nat. **4**, 8 : 75 (1857); Baill., Bull. Soc. Linn. Paris **1** : 573 (1886); Warb. in E.-P., Nat, Pflfam. ed. 1, **3**, 6a : 37 (1893); Gilg, l.c. ed. 2, **21** : 429 (1925); Perr., Mém. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris, n.s., **13** : 285 (1940); in Humbert, Fl. Madag., Fam. 140: 73, tab. 13, 3 et 4 (1946).

Est (Nord) : Sambava, *Humbert et Capuron 24380;* Ambodisatrana, *SF 2771;* près de l'embouchure de la Bemarivo, *SF 893;* Antalaha, R.N. 2, *RN 6621;* Ambohitralanana, *RN 10079;* Ampanavoana, *RN 6950.*

Est : Ile Sainte-Marie, *Bernier 376* (P, syn- et lectotype), *Boivin 1845* (P, syntype); Fénérive, Tampolo, *SF 12579, 15209, 15614, 17910;* Tamatave, *Loher a. 1911* (M); Mahavelona, *Louvel* **55**; Foulpointe, *Thouars* (P, syntype, cit. Tulasne, n.v.); Ambodiriana, *RN 6176;* Brickaville, *Cours 27606;* Vatomandry, *Perrier 14129;* Nosy Varika, *SF 19528.* Sans localité indiquée : *Bojer s.n.* (P, syntype, cit. Tulasne, n.v.), *Chapelier s.n.* (P, syntype), *Richard s.n.* (P, cit. Perrier, n.v.).

Habitat : Forêt orientale, surtout littorale.

4. **Calantica biseriata** Perr.

Mém. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris, n.s., **13** : 285 (1940); in HUMBERT, Fl. Madag., Fam. 140 : 74, tab. 13, 1 et 2.

OUEST (NORD) : Berges et galerie forestière le long de l'Andrafiamena, affl. du haut Rodo, *SF 24545*.

OUEST : Soalala, Andranomavo, *RN 3894;* Ambongo, bords de la Kapiloza, *Perrier 1799* (P, syn- et lectotype); Kay près de Kimadio, sur le plateau d'Ankara (Boina), *Perrier 6730* (P, syntype); Maevatanana, Bekoratsaka, *SF 19033*. Morafenobe, Tsingy du Bemaraha, 200-300 m, *Leandri 548, 663 bis;* Antsalova, *RN 4674;* Ambodiriana, 100-150 m, *Leandri 2096, SF 6806*.

5. **Calantica chauvetiae** Sleumer, *sp. nov.*

Frutex. Ramuli graciles, apicibus appresse brevipilosi, deorsum cito cinereo-corticati. Folia ut videtur, decidua, elliptica vel elliptico-oblonga, interdum pro parte in eodem ramulo subovata vel subovato-elliptica, apice late attenuata et obtusa, sed glandula terminali minuta apiculata, basin versus in petiolum cuneata, tenuiter chartacea, in sicco livida usque virentia, opaca, juniora passim, matura subtus ad costam tantum pilis paucis induta ceterum glabra, subtus hic inde domatiis brevipilosis instructa, margine subundulato vel integro hic inde glandula impressa obsita, (2-)2,5-4,5 cm longa, 1-2,5 cm lata, nervis 2-3-paribus arcuatis parum elevatis, reticulatione obscura; petioli graciles, pilosi, 3-5 mm longi.

Cymae axillares abbreviatae, sessiles vel graciliter usque ad 3 mm longe pedunculatae, (1-)2-3(-4)-florae, omnino breviter appresse pilosae; pedicelli graciles, in parte 1/3 inferiore articulati, sub anthesi 5-7 mm longi, sub fructu paullo accrescentes. Flores 6-7 meri. Sepala lineari-lanceolata, sub-acuta, extus subdense, intus in superiore parte subappresse pilosa, 4-5 mm longa, basi vix 1 mm lata. Petala sepalis simillima, sed paullo angustiora. Glandulae crassae, pilis erectis hirsutulae. Stamina biseriata, oppositipetala, serie exteriore bina inter glandulas inserta, serie interiore singula ovario proxima; filomenta glabra, 3-4 mm longa; antherae ellipticae, dorsifixae, 0,7 mm longae. Ovarium ovoideum, glabrum, stylis 3 reflexis c. 1,5 mm longis. Capsula aperta c. 6 mm longa, semina haud visa.

TYPE : Sud (Ouest) : Gorges du Fiherenana, en aval d'Anjamala, fl. 20-1-1962, *R. Capuron et F. Chauvet SF 20854* (holo-, P; iso-, L).

Habitat : Bush plus ou moins dégradé.

6. **Calantica decaryana** Perr.

Mém. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris, n.s., **13** : 285; *in* HUMBERT, Fl. Madag., Fam. 140 : 76, tab. 13, 5 et 6 (1946).

SUD : Antanimora, *Bosser 13912;* base du massif de l'Angave, *SF 22466;* à l'Est d'Ambovombe, *Decary 3825* (P, type).

SUD (OUEST) : Ravin dans la descente du plateau calcaire, entre la Table (Tuléar) et Ambohimahavelona, *SF 20842*.

SUD (limite orientale) : Bord d'un ruisseau à Imonty, bassin de la Mananara, affl. du Mandrare, *SF 22415*.

Habitat : Bush dégradé, buissons à xérophytes.

7. **Calantica capuronii** Sleumer, *sp. nov.*

Frutex grandis. Ramuli novelli sat graciles, subdense breviter appresse pilosi lenticellisque linearibus pallidioribus 1-2 mm longis obsiti, vetustiores tenuibus griseo-corticati.

Folia probabiliter decidua, oblonga vel obovato-oblonga vel elliptica, apice sat abrupte breviter (0,5-1 cm longe) obtuse acuminata, basi cuneata vel obtusa, rarius subrotundata, novella (florendi tempore) papyracea, matura (fructificationem versus) firme chartacea vel subcoriacea, supra laxissime, subtus ad costam nervosque subdense, per faciem sparse appresse pilosa, leviter crenata vel undulata, vel subintegra, (4-)5-11 cm longa, 3-4,5 cm lata, nervis 6-7-paribus arcuato-ascendentibus supra vix, subtus parum elevatis, in angulo cum costa hic inde domatiigeris, reticulatione densa utrinque prominula; petioli subgraciles pilosi, 4-8 mm longi.

Cymae ex axillis pro parte iam defoliatis ortae, singulae, ubique dense breviter appresse cinereo-pubescentes, (2-)3-5-florae, (1-)1,5-2 cm longe graciliter pedunculatae; pedicelli in superiore 1/3 articulati, graciles, 1(-1,5) cm longi. Flores 6-7-meri. Sepala ovato-acuminata, 4-5 mm longa, basi 1,5(-2) mm lata. Petala sepalis similia sed paullo angustiora dorsoque densissime cinereo-tomentella. Stamina 2-3-seriata, i.e. 5-6 in quoque fasciculo inter glandulas obvia; filamenta glabra c. 4 mm longa; antherae ellipticae, vix 1 mm longae. Glandulae rotundae, apice hirsutulae. Ovarium dense pilosum, stylis 3 ± reflexis c. 1,5 mm longis. Capsula (SF 6551) ovoidea, hirsutula, 6-7 mm longa; semina haud visa.

Type : Fort Carnot, Anamalarina, fl. 15-10-1955, *SF 15285* (holo-, P; iso-, L).

Est : Mananjary, Mont Vatovavy, à l'Ouest d'Antsenavole, defl. 1-2-1964, *R. Capuron SF 23231;* Manakara, fr. 17-11-1952, *SF 6551.*

Habitat : Forêt.

A EXCLURE

Calantica jalbertii (Tul.) Baill., Hist. Pl. **4** : 277 (1872); Bull. Soc. Linn. Paris **1** : 573 (1886) = **Bivinia jalbertii** Tul.

Rijksherbarium,
Leiden-Hollande.

ADANSONIA, ser. 2. **12** (4) : 545-555, 1972.

TROIS ARBRES NOUVEAUX D'AFRIQUE TROPICALE

(LAUR. — MYRIST. — SAPIND.)

par R. FOUILLOY

RÉSUMÉ : En examinant les plantes des pays voisins du Cameroun et du Gabon pour la publication des flores gabonaise et camerounaise, trois espèces nouvelles n'appartenant pas à ces flores ont été découvertes; c'est le sujet de cette note décrivant une Lauracée : *Beilschmiedia descoingsii*; une Myristicacée : *Cœlocaryon sphaerocarpum* et une Sapindacée : *Crossonephelis adami*.

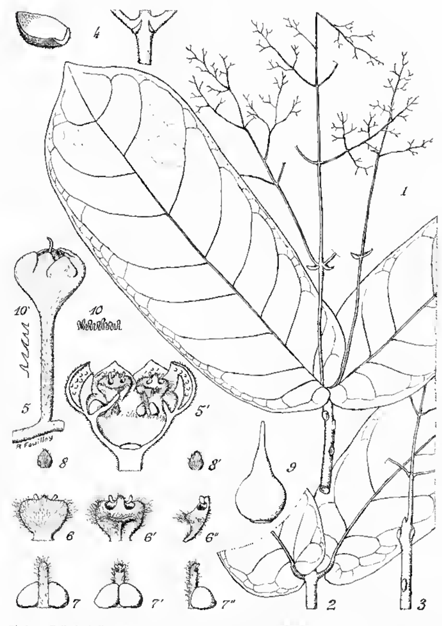
*
* *

Beilschmiedia descoingsii Fouilloy, *sp. nov.*

Ramulis novellis minutissime flavo-pilosis, mox glabris, adultis cortice atropurpureis 4-6 mm latis; foliorum petiolo brevi 8-10 mm, nigro rimoso supra canaliculato; lamina subcoriacea, supra olivacea, subtus fusco-opaca, basi auriculata, apice breviter acuminato, 18-22 cm longa, 7,5-8,5 cm lata; nervis lateralibus utrinque circ. 8-9; panicula folium aequante vel paullo superante, ± 20 cm longa, minutissime aureo-pilosa, pedonculo subglabro 3-5 cm longo, ramulis oppositis multifloris, bracteis ovatis subtus dense aureo-pilosis, supra rubro-glabris, mox deciduis; pedicellis flore duplo longioribus; receptaculo hemisphaerico intus glabro, tepalis acutis extus brevissime pilosis 0,02-0,03 mm, intus glabris; staminibus bi-seriatis 6 exterioribus 0,5 mm longis typo « acrothecon »; staminibus seriatis internis filamento piloso, theca minutissima, glandula subglobosa; staminodiis lanceolatis utrinque pilosis; ovario subgloboso stylum exsertum attenuatum aequante. Frutex; alabastrum 1 mm; flores luteoli 1,5 mm lati.

TYPE : *B. Descoings 8108*, f. fl. 16-7-1961, Congo-Brazzaville (holo-, P).

Les nombreuses espèces de ce genre de Lauracées ont été groupées en sections d'après la conformation des étamines par ROBYNS et WILCZEK. La plante étudiée ici se range dans la section *Acrothecon* caractérisée par les filets des étamines des 1er et 2e cycles : ces filets sont plus larges que les anthères, ils présentent une forme losangique et vers l'intérieur, à mi-hauteur, un bourrelet transversal velu forme comme un menton proéminent; les anthères sont apicales subextrorses. De plus, le 3e cycle est généralement stérile avec glandes fixées au filet et les tépales sont glabres à l'intérieur. Parmi la douzaine d'espèces décrites pour cette section, une se distingue facilement de toutes les autres par ses feuilles à base auriculée, c'est *B. auriculata* Rob. et Wilc., *B. descoingsii* présentant la même particularité voici comme elles se différencient l'une de l'autre :



Pl. 1. — **Beilschmiedia descoingsii** Fouilloy : **1**, sommité fleurie, limbe 18 cm; **2**, la même, face postérieure, insertion des pétioles; **3**, autre extrémité raméale, feuilles tombées; **4**, bractée et les cicatrices après la chute; **5**, **5'**, fleur et sa coupe, diam. 1,5 mm; **6**, **6'**, **6"**, étamine 1[e] et 2[e] cycle, ext. int. profil; **7**, **7'**, **7"**, étamines 3[e] cycle, int. ext. profil; **8**, **8'**, staminode int. ext.; **9**, pistil 1,2 mm; **10**, pilosité du calice; **10'**, pilosité du pédicelle 0,02-0,03 mm (*Descoings 8108*).

	B. auriculata	B. descoingsii
Grandeur des limbes	17-50 × 6-20 cm	18-22 × 7,5-8,5 cm
Couleur des limbes	Concolore, brun olivâtre	Discolore, olivâtre dessus, brun dessous
Nervures secondaires	9-13 paires	8-9 paires
Largeur et couleur des fleurs	3 mm, roses	1,5 mm, jaunâtres
Intérieur du réceptacle	velu	Glabre, sauf en haut
Étamine 3e cycle	Stérile	Fertile
Couleur de la pilosité	Grisâtre	Dorée

D'après les deux parts d'herbier confiées au Muséum de Paris on peut préciser qu'il s'agit d'un arbuste dont les rameaux d'un diamètre de 5 mm sont brun-noirâtre et portent sur le dernier entrenœud, soit 1-2 cm, une pubérulence jaune, rare et courte. Les feuilles supérieures sont subopposées, glabres, discolores sur le sec et sur la plante fraîche, subcoriaces, pétiole noir de 8-10 mm; les oreillettes du limbe égalent le pétiole. Les inflorescences axillaires ou subterminales mesurent ± 20 cm de long dont 3-5 pour le pédoncule; la pubérulence dorée, rare à la base, est de plus en plus fournie sur les axes vers l'extrémité et aux fourches; les ramifications des deux premiers étages sont opposées et bractéolées; ces bractées de ± 8 mm sont velues extérieurement, glabres et rouges à l'intérieur, sauf au sommet, velu sur deux faces. Les fleurs de 1,5 mm de large sont portées par un pédicelle de 1-5 mm à pubérulence courte 0,02-0,03 mm et pointue; les poils du calice, aussi courts, sont arrondis au sommet; l'intérieur glabre des tépales montre de petites bosses causées par les poches sécrétrices du parenchyme. Le réceptacle subhémisphérique ou en cône évasé à 90° est glabre à l'intérieur avec un anneau de poils en haut sous l'insertion des pièces staminales. Les deux premiers cycles de ces dernières sont semblables, couverts de poils frisés, plus longs sur les côtés et le « menton »; le 3e cycle montre de petites loges polliniques extrorses et le staminode du 4e cycle est ± aplati et velu sur les deux faces. Le pistil glabre mesure 1,2 mm avec un ovaire sphérique, un style tronc-conique et un stigmate exsert.

Cette récolte de B. Descoings a été prélevée sur un arbuste de galerie forestière à 46 km d'Edou, sur la route de Boundji, dans le Bassin de l'Alima-Likouala, au Congo-Brazzaville. Jusqu'à plus ample informé, elle est unique.

Pour comparaison, *B. auriculata* Rob. et Wilc. est un petit arbre de 4-7 m des sous-bois dans le Secteur Forestier Central du Zaïre récolté à Yamgambi (type : *Louis 14234*, BR.).

Bibliographie : DC., Prodrome 15, 1 : 130 (1868); *Tylostemon* in Engler et Krause, Jahrb. 26 : 387 (1899); Stapf, Journ. Linn. Soc. 37 : 111 (1905); Stapf in Thiselton-

DYER, F.T.A. 6, 1 : 177 (1909); A. CHEVALIER, Soudania 1 (1911); PELLEGRIN, Bull. Mus. Paris 34 : 228 (1928); ROBYNS, Rev. Zool. Bot. Afr. 19 : 101 (1930); A. CHEVALIER, Fl. vivant. A.O.F. : 41 (1938); ROBYNS et WILCZEK, Bull. Jard. Bot. Etat Brux. 19 : 437 (1949); KOSTERMANS, 1 c. 22 : 137 (1952); FOUILLOY et N. HALLÉ, Adansonia, ser. 2, 3 : 243 (1963); R. FOUILLOY, Flore du Gabon 10 (1965); KOSTERMANS, Monographia Lauracearum, Bogor (1964).

*
* *

Cœlocaryon sphaerocarpum Fouilloy, *sp. nov.*

Arbor 25-30 m alta, 70-100 cm lata; cortice fusco-nitido, ligno subrubro, molli; succo rubescenti.

Ramuli juvenes pilosi mox glabri, 4-5 mm lati; gemmulis falciformibus acutis; petiolis 15-18 mm longis, 3-4 mm latis, canaliculatis, flexuosis; foliis oblanceolatis subpanduriformibus, apice acuminato, basi cuneata, 10-25 cm longis, 5-10 cm latis, utrinque glabris (raris pilis luteolis sparsis); venis utrinque circ. 7-10 subtus acute prominentibus, supra impressis; margine revoluta.

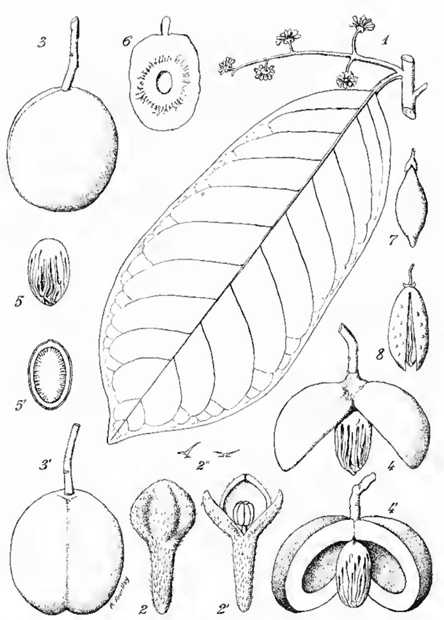
Inflorescentiae ♂ axillares 6-10 cm longae, simplices 3-8 umbellas gerentes; floribus circ. ± 25 in disco 4 mm lato pedicellis 1 mm; calyce trilobato valvato 1 mm longo, intus glabro extus pileo-naviculari; antheris tribus ovatis; floribus ♀ ignotis. Fructus baccatus subglobosus 50-55 mm altus, 40-50 mm latus, luteus, apice depressus, duobus valvis carnosis; semen 30 × 15 mm, arillo profonde laciniato usque ad apicem obtectum; albumen ruminatum, cavernula centrali.

TYPE : *J. G. Adam 3401*, f. fr. mai, Macenta, Guinée (holo-, P); *3285*, f. fl. ♂ janv., eod. loc. (para-, P).

Sont rapportés à cette espèce nouvelle : *A. Aubréville 397*, f. fr., avril à juin, Banco, Côte d'Ivoire; *1718*, f. fl. ♂ nov. (P); *Cooper 433*, f. fr. et photographie, Dukwia R., Libéria (K.).

Le genre *Cœlocaryon* est caractérisé par son albumen ruminé creusé d'une cavité centrale parfois ± oblitérée; un arille lacinié enveloppe la graine enfermée dans un péricarpe charnu déhiscent en 2 valves; les inflorescences sont des ombelles minuscules : un plateau de ± 5 mm de diamètre porte quelques dizaines de fleurs pédicellées. Un involucre monophylle enveloppe les fleurs; mais il se détache circulairement à la base très tôt et on ne l'observe que rarement en herbier. Les fleurs dioïques ont 3 sépales valvaires, les mâles renfermant des anthères soudées en couronne à l'extrémité de la colonne des filets, les femelles montrant un ovaire avec 2 stigmates sessiles; des poils naviculaires et des poils multicellulaires sériés sont fréquents sur les calices, les pédicelles et les pédoncules. Les feuilles assez coriaces ont les nervures en creux sur la face supérieure; sur la face inférieure, les nervures secondaires sont saillantes avec arête aiguë, la nervure médiane présentant des cannelures aiguës formées par la réunion des nervures secondaires. La marge est enroulée dessous.

C. sphaerocarpum est un arbre de 25-30 m de hauteur, 70-100 cm de diamètre, sans empattement. L'écorce est lisse, brunâtre, le bois tendre et rougeâtre clair. En coupant l'arbre un liquide rougissant immédiatement à l'air colore la section en rouge orangé vif. Les rameaux très jeunes sont couverts de poils roux apprimés, bientôt glabres. Les feuilles oblongues,



Pl. 2. — **Coelocaryon sphaerocarpum** Fouilloy : **1**, feuille, limbe 20 cm et racème ♂; **2, 2′, 2″**, fl.♂ de 2,5 mm, fermée, ouverte et poils naviculaires (*Adam 3285*); **3, 3′**, fruit de 55 mm vu dans 2 positions à 90°; **4, 4′**, fruit s'ouvrant, 2 positions à 180°; **5, 5′**, graine de 25 mm dans l'arille puis coupée (*Adam 3401*); **6**, fruit sec, 25 mm, coupé (*Aubréville 397*). — **Coelocaryon oxycarpum** Stapf : **7**, fruit sec, 25 mm (*Aubréville 128*); **8**, fr. mûr, frais, 30 mm (*d'après Adam*); planche établie pour les fruits d'après les dessins exécutés par le collecteur sur matériel frais et pour la fleur sur l'herbier.

parfois (individus mâles) subpanduriformes, de 10-25 × 5-10 cm, sont aiguës au sommet avec 7-10 paires de nervures latérales, des nervures tertiaires peu visibles et un pétiole canaliculé, flexueux, de 15-18 × 3-4 mm.

Les inflorescences mâles sont disposées en racèmes non ramifiés de 6-10 cm portant 3-8 petites ombelles sur des pédoncules de 4-8 mm; chaque ombelle, après la chute de l'involucre, comporte un disque plat de 4 mm de diamètre sur lequel sont dressées ± 25 fleurs pubescentes à poils naviculaires apprimés; colonne staminale à 3 anthères, 2 loculaires. L'inflorescence femelle est inconnue, sinon par ce que laisse prévoir l'infrutescence: ombelle simple isolée.

Le fruit pendant, bacciforme, subglobuleux, à sommet déprimé, de 50-55 mm de haut et 40-50 mm de large, légèrement bilobé, est jaune à maturité et s'ouvre en 2 valves pour libérer une graine souvent pointue et enlacée jusqu'au sommet par les lanières de l'arille rouge. L'albumen ruminé à la surface est creusé d'une cavité centrale.

Il est sans doute imprudent de vouloir cerner une « nouvelle » espèce de *Cœlocaryon* quand on considère le sort de nombreuses « espèces » de ce genre de Myristicacées : *C. klainei* Pierre, *C. cuneatum* Warb., *C. multiflorum* Warb., devenues synonymes de *C. preussii* Warb.; *C. staneri* Ghesquière devenu synonyme de *C. botryoides* Vermoesen. Cependant les dessins d'après matériel frais de J. G. Adam en Guinée et de A. Aubréville en Côte d'Ivoire permettent de penser que l'on est en présence d'un *Cœlocaryon* différent de *C. oxycarpum* par son fruit, de *C. preussii* par son inflorescence mais assez proche de *C. botryoides*. Dans la Flore de la Côte d'Ivoire, le fruit sphérique d'un arbre nommé localement « viéda » est rapporté au *C. oxycarpum*, l'auteur estimant qu'à complète maturité le fruit de cette espèce peut ainsi s'arrondir et que la pointe qui justifiait son nom disparaît. Mais J. G. Adam a dessiné des fruits mûrs paraissant bien appartenir à *C. oxycarpum* et restés petits et aigus tandis que d'autres arbres produisent les gros fruits sphériques du « viéda ». Il est donc possible d'établir une clé des *Cœlocaryon* d'après les récoltes conservées au Muséum de Paris, les descriptions et les figures des auteurs tout en remarquant que les feuilles ne donnent guère de caractères décisifs. Ghesquière note pour les échantillons de Staner : limbe arbre ♂ rarement panduriforme, arbre ♀ limbe souvent panduriforme; les plantes de J. G. Adam et A. Aubréville montrent l'inverse : limbe ♂ panduriforme, limbe ♀ non.

CLÉ DES *CŒLOCARYON*

1. Inflorescences mâles et femelles deux fois ramifiées; fruit ellipsoïde allongé 25-40 × 15-30 mm; graine obtuse 25-28 × 12-13 mm; limbe lancéolé : largeur maximale située à mi-longueur ou au tiers supérieur; 7-10 paires nervures secondaires.................................. *C. preussii* Warburg (Zaïre, Gabon, Cameroun, Rép. Centre Afr., Nigéria.)

1'. Inflorescences mâles en grappes simples d'ombelles, les femelles en ombelle simple ou 2 ombelles superposées; limbe souvent subpanduriforme : largeur maximale au tiers supérieur avec léger rétrécissement au tiers inférieur.

2. Ombelles ♀ simples, isolées; 8-12 paires de nervures secondaires; fruit ellipsoïde allongé, moyen 35-40 × 20-30 mm; graines 25-30 × 12-18 mm obtuses; des racines échasses; arbre des marécages. . *C. botryoides* Vermoesen
(Zaïre, Rép. Centre Afr., Cameroun.)

2'. Ombelles ♀ simples ou 2 superposées; 7-10 paires de nervures secondaires; fruit petit <30 mm ou très gros > 40 mm.

3. Fruit petit 25-30 × 10-12 mm à base amincie et sommet en pointe; graine obtuse de 15 × 8 mm.................... *C. oxycarpum* Stapf
(Côte d'Ivoire, Guinée, Sénégal.)

3'. Fruit gros, subsphérique : 50-55 mm de haut, 40-50 mm de large, sommet déprimé; graine 30 × 15 mm à pointe aiguë ou non; terrains exondés, pas de racines échasses.... *C. sphaerocarpum* Fouilloy
(Côte d'Ivoire, Guinée, Libéria.)

Bibliographie : *Cœlocaryon* in Warburg, Notizbl. Bot. Gart. Mus. Berl. (1895); Monographie des Myristicacées (1897); *C. klainei* Pierre, Rev. Cult. Colon. 12 : 132 (1903); *C. multiflorum* et *cuneatum* in Engler, Jahrb. 33 : 385 (1904); *C. klainei*, *preussii* et *oxycarpum* in Stapf, F.T.A. 6, 1 : 162 (1909); *C. botryoides*, Man. Ess. For. Congo Belge : 59 (1923); A. Aubréville, Fl. forest. Côte d'Ivoire 1 : 126 (1936); *C. staneri*, Rev. Zool. Bot. Afr. 28 : 232 (1936); Troupin et Gilbert in Fl. Congo Belge et Rwanda-Burundi 2 : 396 (1951); Hutch. et Dalziel, F.W.T.A., ed. 2 (1958).



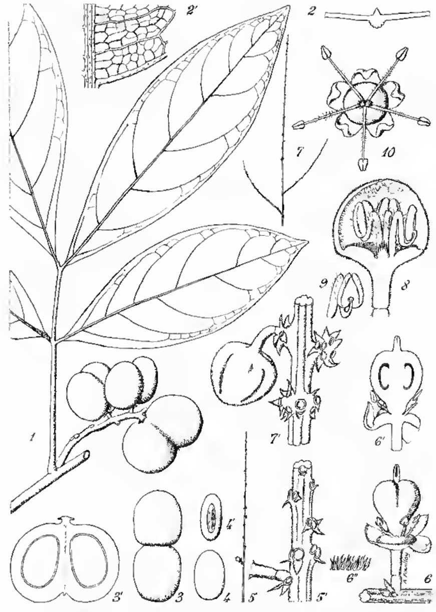
Crossonephelis adami Fouilloy, *sp. nov.*

Arbor 15 m alta, cortice laevi; ligno durissimo, albo-luteolo.

Rami teretes; foliis pari-pinnatis 2-jugis; petiolo (2)-5-(8) cm longo, rachi tereti 2-3 cm longo; foliolis suboppositis, ellipticis, 8-15 cm longis, 3-5,5 cm latis, basi cuneata, apice acuminato, in sicco pallide viridibus, glabris, nervo medio utrinque pilis minutissimis adpressis, petiolulis 5 mm longis. Racemi fuscopuberuli circ. 4-15 cm longi, simplices vel ramosi; floribus ♂ alabastro globoso villoso, disco puberulo; staminibus plerumque 5, filamentis 3,5 mm (fl. ♂) vel 1 mm (fl. ♀) villosis, in alabostro geniculatis; antheris villosis; germinibus puberulentis. Fructus bilobatus 4 cm altus, 5 cm latus, semine 2,5 cm longo.

Type : *J. G. Adam 26139*, fl. ♂, Libéria, 400-600 m (holo-, P.); *26138*, fl. ♀, *24792*, f. fr., eod. loc. (para-, P.).

Le genre *Crossonephelis* a été créé par Baillon en 1874 (Adansonia, ser. 1, **11** : 245) pour un arbre de Madagascar récolté par Pervillé. En 1887, Radlkofer décrivait le *Melanodiscus africanus* sur un échantillon originaire du Nigéria récolté par Moloney, puis en 1894 le *Melanodiscus oblongus* du Kilima Njaro. Sur des récoltes de Le Testu, Pellegrin fonde le *Melanodiscus unijugatus* en 1938. Dans une révision des Sapindacées de Madagascar, parue en 1968 dans les Mémoires du Muséum de Paris, Capuron montre que les genres *Melanodiscus* et *Crossonephelis* ne sauraient être nettement distingués et propose de ne conserver que le plus ancien, *Crossenephelis* (p. 84). Ce sont des Sapindacées à feuilles paripennées, à inflorescences spiciformes groupant des cymules pauciflores; les fleurs sont polygames, sans pétales, avec disque placentiforme ou en cône surbaissé, rouge-noirâtre;



Pl. 1. — **Crossonephelis adami** Fouilloy : **1**, feuille et infrutescence, grande foliole 15 cm; **2, 2'**, coupe nerv. méd. et pilosité face inf. grossie 5 fois; **3, 3'**, fruit vu dessus et coupé en long; **4, 4'**, graine, profil et côté hile (*Adam 24792*); **5**, inflor. ♀ de 4 cm; **5'**, portion médiane grossie, diam. 1,5 mm; **6, 6', 6"**, fl. ♀ nouée, sa coupe, sa pilosité grossie, pédicelle 3 mm (*Adam 26318*); **7**, inflor. ♂ de 13 cm; **7'**, portion grossie, diam. 0,5 mm ; **8**, coupe d'un bouton; **9**, étam. tirée du bouton, face ext.; **10**, fl. épanouie vue dessus, disque diam. 2,5 mm (*Adam 26139*); planche établie pour les fruits d'après le dessin exécuté par le collecteur sur matériel frais et en partie sur matériel sec pour les fleurs.

l'ovaire a deux loges uniovulées; le fruit est une baie à deux lobes avec deux graines; embryon droit. L'aire géographique du genre s'étendait ainsi de Madagascar au Nigéria; elle se prolonge maintenant jusqu'au Libéria grâce aux récoltes de J. G. Adam, types et paratypes de *Cr. adami.*

Cette nouvelle espèce est un arbre d'une quinzaine de mètres au fût droit, peu élargi à la base, à écorce lisse, foncée, de tranche mordorée, courtement fibreuse; le bois blanc-beige est très dur. Les jeunes rameaux sont arrondis.

Les feuilles sont glabres sauf quelques fins poils apprimés sur les deux faces de la nervure médiane; elles sont alternes avec deux paires de folioles subégales, légèrement acuminées, membraneuses, 5-7 paires de nervures latérales; le pétiole de 5-8 cm est cylindrique comme le rachis de 2-3 cm; le limbe varie de 8-15 × 3-5,5 cm avec pétiolule renflé et ridé de 5 mm.

Les racèmes axillaires simples sont, soit solitaires, soit groupés, mesurant 4-12 cm de longueur; ils peuvent porter aussi 2-3 rameaux de 4-5 cm dès la base formant une inflorescence de 13-15 cm au total; les axes florifères sont cannelés, très finement pubescents brunâtres; ils portent des cymules scorpioïdes très contractées et sessiles, peu serrées; les boutons ovoïdes, finement pubescents bronzés (poils de moins de 0,05 mm) mesurent 2 mm de diamètre sur un pédicelle de 1 mm articulé au tiers inférieur. Les fleurs mâles jaune-bronzé sont groupées par 3-9 dans chaque cymule et mesurent 7 mm de diamètre épanouies; les 5 sépales de 1,5 mm à extrémité repliée vers le haut sont velus très finement (poils 0,1 mm) à l'extérieur et moins densément mais avec poils plus fins et frisés à l'intérieur; les 5 étamines alternisépales portent sur de longs filets (3-5 mm) velus, blanchâtres, ployés dans le bouton, des anthères de 0,8 mm à base élargie, blanches puis beiges avec quelques poils sur le sommet des loges; le filet s'insère au tiers inférieur de l'anthère. Le disque aplati mesure 2,5 mm de diamètre; il est densément pubérulent (poils de 0,05 mm), extrastaminal; au centre, l'ovaire rudimentaire est bilobé, hirsute. Les fleurs femelles (ou hermaphrodites, car l'examen du pollen a montré des grains mieux constitués que ceux des fleurs mâles, Cerceau et Derouet) groupées par 1-3 dans chaque cymule mesurent 4 mm de diamètre épanouies; les 5 étamines sont plus courtes que les sépales, leurs filets sont velus et leurs anthères portent quelques poils au sommet. Leur disque plat est pubérulent comme l'ovaire bilobé (poils de 0,1 mm); le style simple, pubescent, porte deux lignes stigmatiques latérales glabres. Chaque ovule présente une insertion large à mi-hauteur. Les baies hautes de ± 4 cm sont jaunes et glabres à maturité, aplaties latéralement, nettement bilobées; leur pulpe charnue contient 2 graines ovoïdes de 2,5 cm à hile latéral allongé. Le style laisse un mucron sur le fruit.

Materiel provenant du Libéria : Monts Nimba, forêts sempervirentes des bas versants vers 400-600 m d'altitude; environs de Grassfield : *J. G. Adam 26120, 26139,* fl. ♂ sept.; *26318,* fl. ♀ sept.; *24748, 24792,* fruits nov.

CLÉ DES *CROSSONEPHELIS*

1. Feuilles 2-4-juguées avec 1re paire de folioles stipuliformes, c'est-à-dire folioles de base 2-3 fois plus petites que les suivantes et pétiole de 5-10 mm; bractéoles de 2-10 mm en alène; étamines à filet glabre; fleurs isolées : cymules uniflores.

   2. Folioles subcoriaces de 6-10 × 2,5-3 cm; 7-8 paires de nervures glabres; rachis prolongé par une alène de 2 mm; inflorescences 6-10 cm portant 4-5 rameaux de 1-3 cm; bractéoles 2 mm; fleurs subsessiles : pédicelle 0,5 mm; bouton 1,5-2 mm; 5 sépales, 5-(6) étamines alternisépales; filet court, droit dans le bouton; disque glabre avec quelques poils de 0,1-0,2 mm au bord; fruit 15 mm jaune, velouté, pédoncule 4 mm; arbre de 15 mm.................... *Cr. oblongus* (Radlk.) Capuron (Afrique orientale.)

   2'. Folioles papyracées de 13-20 × 6-8 cm; 6-7 paires de nervures velues 2 faces ainsi que la nervure médiane; rachis non prolongé en alène; inflorescences 15-18 cm portant 1-5 rameaux de 5-10 cm; bractéoles 10 mm; pédicelles 3 mm; bouton 2-3 mm; 4-5 sépales; 5-7 étamines à longs filets ployés dans le bouton, ni alternisépales, ni épisépales; disque glabre, ± verruqueux; arbre de 6 m. *Cr. africanus* (Radlk.) Capuron (Nigéria, Cameroun occidental.)

1'. Feuilles 1-2-3 juguées, sans folioles inférieures stipuliformes : folioles de chaque paire sub-égales, pétiole (1)-3-5 cm; bractéoles triangulaires ou lancéolées; étamines à filets glabres ou velus; cymules 1-9-flores.

   3. Feuilles (2)-3-juguées; folioles avec ou sans acumen, 5-10 × 3-4 cm, glabres, chartacées, discolores, dessus rougeâtre brillant, dessous vert mat, ± 7 paires de nervures; rachis prolongé par un mucron de 1 mm ou une alène de 5-6 mm; inflorescences terminales 15-25 cm rameuses à la base; axes tomentelleux jaunes; cymules ± 7 flores; 4 sépales; 4 étamines glabres épisépales; disque glabre à 4 lobes alternisépales; fruit 2-3 cm; arbre 6-15 m............ *Cr. pervillei* Baillon (Madagascar.)

   3'. Feuilles 1-2-juguées; folioles ± acuminées, glabres sauf nervure médiane légerement velue dessous, concolores, papyracées ou chartacées; rachis sans prolongement; inflorescences axillaires 5-15 cm rameuses à la base, cymules distantes sur des axes pubérulents ou pubéscents; (4)-5 sépales; (4)-5 étamines alternisépales; disque sans lobes nets.

      4. Folioles 12-20 × 3-6 cm à ± 8 paires de nervures; acumen de 2 cm; nervure médiane puberulente dessous : poils de <0,05 mm; pétiole (1)-3-(5) cm; inflorescences 5-10 cm avec 1-2 rameaux de 2-3 cm, axes pubérulents; cymules 1-(3)-flores, bractéoles 1,5 mm; pédicelles 2-3 mm; 5 sépales; 5 étamines à filets glabres; disque glabre; arbuste de 3 m............... *Cr. unijugatus* (Pellegr.) Capuron (Gabon, Zaire.)

      4'. Folioles 8-15 × 3-5,5 cm à 5-7 paires de nervures; acumen de 5 mm; quelques poils apprimés de 0,05 mm sur les 2 faces de la nervure médiane; pétiole (2)-5-8 cm; inflorescences 5-15 cm avec 1-4 rameaux de 3-5 cm; axes pubescents; cymules ♀ 1-3-flores, les ♂ 3-9-flores avec bractéoles de 0,5-1 mm; pédicelle 1 mm; (4)-5 sépales; (4)-5-(6) étamines à filets velus; disque densément pubérulent; fruit ± 4 cm, bilobé, jaune et glabre à maturité; arbre 15 m..................................... *Cr. adami* Fouilloy (Libéria.)

BIBLIOGRAPHIE : *Crossonephelis* in BAILLON, Hist. Pl. **5** : 352 (1874); *Cr. pervillei* in BAILLON, Adansonia, ser. **1, 11** : 245 (1874); RADLKOFER in ENGLER, Pflanzenr. (1931-34); *M. unijugatus* in PELLEGRIN, Bull. Mus. Paris : 293 (1938); HUTCH. et DALZ., F.W.T.A. ed. 2, **1** : 720 (1958); HAUMAN, Fl. Congo Belge 9 (1960); CAPURON, Révision des Sapindacées de Madagascar, Mém. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris **19** : 84 (1968).

Attaché au Muséum d'Histoire Naturelle
Laboratoire de Phanérogamie.

ADANSONIA, ser. 2, 12 (4) : 557-568, 1972.

LES *PODOSTEMACEAE* DE MADAGASCAR[1]

par Colette CUSSET

SUMMARY: A revision of the Madagascan *Podostemaceae*. Three new genus are described.

Dans le cadre de notre travail sur les *Podostemaceae* de l'Ancien Monde, il nous a paru particulièrement intéressant de nous pencher sur l'examen des représentants malgaches de cette famille. On connaît le haut degré d'endémicité des *Podostemaceae*, caractère souligné par tous ceux qui les ont étudiées et il pourrait sembler que ce trait ait incité les Botanistes à en étudier les taxons de la Grande Ile. De façon assez surprenante, depuis TULASNE (1849, 1852) le seul travail important a été effectué par PERRIER DE LA BATHIE (1929, 1952). Il est malheureusement entaché de quelques erreurs d'observation et la nomenclature suivie n'est pas en accord avec le Code actuel. Certaines de ces erreurs avaient été déjà relevées par J. B. HALL dans un travail récent sur les *Podostemaceae* du Ghana (1971). Selon cet auteur, toutes les espèces malgaches (excepté « l'*Inversodicraea rubra* Perr. »), appartiendraient à un même genre, inommé, différent du genre *Inversodicraea* dans lequel PERRIER les place. A notre avis ces espèces se répartissent en 4 genres bien distincts.

1° Les *Inversodicraea bemarivensis* Perr. et *mangorensis* Perr. sont différenciés entre eux, d'après leur créateur, par la présence, chez le premier, d'un staminode entre les étamines, staminode inexistant chez le second. En réalité nous ne l'avons jamais observé, ni dans la première espèce, ni dans la seconde. Ce caractère étant le seul qui les sépare, nous sommes amenée à les réunir en une seule. Cette espèce prise au sens large, est remarquable par sa fleur droite dans la spathelle, et par sa capsule comprimée, à deux valves inégales, 14-costée avec des côtes fines, assez analogue à la capsule des *Stonesia* africains. Ce type de capsule ne correspond pas à ce que l'on connaît dans les genres où la fleur incluse dans la spathelle

1. Seules les *Podostemaceae sensu stricto* sont étudiées ici. Nous adoptons l'opinion de WILLIS qui considère les *Tristicha* et genres alliés comme une famille propre, *Tristichaceae*; elles feront l'objet d'une étude ultérieure.

est dressée, ce qui nous amène à créer pour elle un genre nouveau : *Endocaulos.*

2° Les *Inversodicraea imbricata* (Tul.) Perr. et *minutiflora* (Tul.) Perr. publiés en 1806 par TULASNE comme *Dicraeia imbricata* « *Dicraea* »[1], et *Dicraeia minutiflora* sont les deux espèces désignées comme syntypes de la section *Dicraeia*, « *Eudicraea* ». C'est, en 1952, que PERRIER rapporta ces deux espèces au genre *Inversodicraeia*, créé par ENGLER en 1914 seulement, commettant là une erreur de nomenclature. En effet si *Dicraeia imbricata* et *Dicraeia minutiflora* appartenaient bien au genre *Inversodicraeia*, ce dernier serait à mettre en synonymie de *Dicraeia*, *nomen prius*. Leurs noms légitimes seraient donc *Dicraeia imbricata* et *Dicraeia minutiflora*.

a) Cas du *Dicraeia imbricata*

Le *Dicraeia imbricata* Tul. par sa fleur dressée dans la spathelle et sa capsule 10-costée n'est pas congénérique des *Inversodicraeia* africains, ni des « *Dicraeia* » asiatiques (dont le nom correct est *Polypleurum*, cf. J. B. HALL, 1971, p. 128), caractérisés par une capsule 8-costée à côtes étroites et proéminentes. Cette espèce devrait donc appartenir au genre *Dicraeia* qu'elle typifierait, si DU PETIT THOUARS (1806) n'avait publié ce genre comme synonyme du genre préexistant *Podostemum* A. Michx., pour des raisons euphoniques, ce qui en rend la publication non valide (cf. art. 34 du Code de la Nomenclature). Mais le « *Dicraeia imbricata* Tul. » ne saurait être rangé dans les *Podostemum* dont la structure est bien différente (capsule à 2 valves inégales,...). Il en résulte que cette espèce n'a pas de nom générique légitime à l'heure actuelle et nous proposons pour elle, la création du genre *Paleodicraeia.*

b) Cas du *Dicraeia minutiflora*

Le *Dicraeia minutiflora* Tul., que TULASNE plaçait à côté de son *Dicraeia imbricata*, s'en distingue très nettement par sa fleur renversée dans la spathelle (ce qui le distingue également des *Polypleurum* et des *Podostemum*), sa capsule obovoïde 8-costée et la présence d'un staminode entre les étamines[2]. Il n'est pas congénérique des *Inversodicraeia* africains qui ont une capsule ovoïde et qui, surtout, n'ont pas de staminode entre les étamines. Il constitue donc, avec l'*Inversodicraiea isalensis* Perr. qui présente les mêmes caractères, un genre nouveau que nous appellerons *Thelethylax* en raison de sa spathelle apiculée.

1. STEUDEL (2e édition de son Nomenclator Botanicus, **1** : 505, 1840) mit en synonymie *Dicraeia* Thou. et *Lacis* Schreb. sous le nom spécifique *Lacis Dicraea*, altérant ainsi l'orthographe originale de *Dicraeia*, altération suivie à tort par les auteurs postérieurs. Nous corrigerons dans ce qui suit, cette orthographe, ainsi que celle du genre *Inversodicraeia* « *Inversodicraea* ».

2. La description de la capsule d'*Inversodicraeia minutiflora* que donne J. B. HALL (1971) correspond en réalité à la fleur d'*Endocaulos mangorense*. Cette confusion peut s'expliquer par un mélange d'échantillons dans une récolte de PERRIER.

3° Quant à l'*Inversodicraeia rubra* Perr., J. B. HALL (1971) le considère comme « closely related to *S. abyssinica* (Wedd.) Warm. »; nous irons plus loin en disant que *Inversodicraeia rubra* est synonyme du *Sphaerothylax abyssinica* (Wedd.) Warm.

Signalons enfin que l'exsiccatum *Perrier 12644*, représenté dans la Flore de Madagascar, Fam. 88, et dans le Bulletin de la Société Botanique de France, **106** : 56, est en réalité une Rhodophycée, et non le port en eau profonde du *S. abyssinica*.

CLÉ DES GENRES

1. Fleur dressée dans la spathelle.
   2. Capsule comprimée latéralement à 2 valves inégales, 14-costée à côtes fines, les côtes les plus externes n'atteignant pas les pôles des valves. 2. *Endocaulos*
   2'. Capsule non comprimée latéralement, ovoïde, à 2 valves égales, 10-costée à côtes larges, atteignant toutes les pôles des valves....... 3. *Paleodicraeia*

1'. Fleur retournée ou fortement inclinée dans la spathelle.
   3. Capsule sphérique atténuée au sommet, 8-costée, à valves un peu inégales. Une étamine encadrée de 2 tépales.............. 1. *Sphaerothylax*
   3'. Capsule obovoïde, 8-costée, à 2 valves égales. Un staminode entre les étamines, le tout encadré de 2 tépales.................... 4. *Thelethylax*

1. SPHAEROTHYLAX Bischoff ex Krauss

Flora **25** : 426 (1844).
— *Anastrophea* WEDD., in DC., Prodr. **17** : 78 (1873).

Spathelle subglobuleuse. Fleur inclinée dans la spathelle. Tépales 2, de chaque côté d'une étamine unique. Pollen bicellulaire. Ovaire à 1 loge, surmonté de 2 stigmates sessiles.

Fruit : capsule à 2 valves un peu inégales, ornées de 3 côtes chacune et de 2 côtes marginales.

ESPÈCE-TYPE : *Sphaerothylax algaeformis* Bischoff ex Krauss, Union of South Africa.

Sphaerothylax abyssinica (Wedd.) Warm.

Danske Vidensk Selsk. Skrift., ser. 6, **7** (4) : 145 (1891).
— *Anastrophea abyssinica* WEDD., in DC., Prodr. **17** : 79 (1873).
— *Dicraeia rubra* PERR., « *Dicraea* », Arch. Bot. Caen **3** (**2**) : 21 (1929).
— *Inversodicraeia rubra* (PERR.) PERR., « *Inversodicraea* », in HUMBERT Fl. Madag., Fam. 88 : 8, fig. 2 (1952), *syn. nov.*
— *Inversodicraeia monanthera* H. HESS, « *Inversodicraea* », Ber. Schweiz. Bot. Ges. **63** : 367 (1953), *syn. nov.* [1].

1. Nous avons vu le type de l'*I. monanthera* Hess conservé dans l'Herbier du Polytechnicum de Zurich (ZT). Il s'agit d'un échantillon de *S. abyssinica* dont les tiges sont encore très jeunes et ne portent pas de fleurs alors que ces dernières sont déjà apparues sur la partie basale thalloïde.

Partie basale thalloïde, foliacée, crustacée, portant des fleurs sessiles, solitaires, dressées, encadrées de 2 petites feuilles ovales légèrement engaînantes. Tiges dressées portant des groupes de fleurs qui naissent à l'aisselle d'une feuille très longue (2-4 cm, pouvant atteindre 10-12 cm), étroite, simple ou dichotome, à segments linéaires. Bractées petites, irrégulières, obovales (2-3 mm), exstipulées. Les longues feuilles dichotomes disparaissent peu à peu, ne subsistant que dans la partie supérieure de la plante où les fleurs ne sont encore qu'ébauchées.

Spathelle ovoïde à sphérique. Fleur retournée dans la spathelle. Tépales 2 linéaires (0,8 mm). Étamine 1; pollen bicellulaire. Ovaire uniloculaire, sphérique, à sommet atténué, surmonté de 2 stigmates subulés (0,2 mm).

Fruit : capsule sphérique à sommet atténué en pointe (1 mm) à 2 valves un peu inégales, ornées chacune de 3 côtes, avec 2 côtes marginales. Graines ellipsoïdales, rouge sombre, 0,3 × 0,15 mm, à testa réticulée.

TYPE : *Schimper 1181*, Éthiopie (holo-, B!; iso-, P!Z!).

RÉPARTITION : Madagascar : *Bosser 19411, 19418 bis*, rochers, cours d'eau claire, Andringitra (fl., avr.); *Perrier 13646*, torrents du massif de l'Andringitra (fl., fr., avr.); *10533*, torrents de l'Ankaratra (fl., avr.); *10563*, lit de torrent de la forêt de l'Anamalaitso et dans le Bemarivo (fl., août); *Therezien s.n.*, Antsampandrano, Antsirabe, alt. 1 800 m (fr., mai).

2. ENDOCAULOS C. Cusset, *gen. nov.*

Genre actuellement monospécifique et endémique de Madagascar.

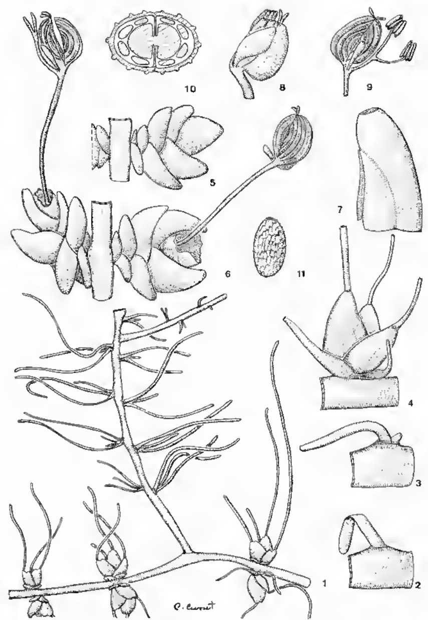
Endocaulos mangorense (Perr.) C. Cusset

— *Spaerothylax mangorensis* PERR., Arch. Bot. Caen 3 : 19 (1929).
— *Inversodicraeia mangorensis* (PERR.) PERR., « *Inversodicraea* », in HUMBERT, Fl. Madag., Fam. 88 : 7 (1952).
— *Sphaerothylax bemarivensis* PERR., Arch. Bot. Caen 3 : 20 (1929).
— *Inversodicraeia bemarivensis* (PERR.) PERR., « *Inversodicraea* », in HUMBERT, Fl. Madag., Fam. 88 : 7, fig. 3, 1-3 (1952), *syn. nov.*

DESCRIPTIO GENERICO-SPECIFICA :

Aquatile minutal in fluentibus crescens; ima pars (radix?) taeniana, thalloidea crustaceaque, marginibus minores vix caule sed multo foliis evoluto virgulas ferens. Folia disticha, anguste oblonga cum vagina duarum minimarum stipularum gerenti, inflata, et ea re in conoideum ventriculum mutatura, cadenteque lamina, anthesi. Spathella ovoidea, apice rotundata, erectum florem amplexa, incondite fissa. Duo obovata sensim basi angustata, andropodum duobus ovario longioribus staminibus munitum ambita, tepola. Ovarium duobus dissimilibus loculis axiali numerisissimis ovulis plcaentatione, apicali duobus liberis subulatis stigmatibus brevissimo stylo. Capsula prona, lenticularis, duabus imparilibus (staminibus opposita basim versus gibbosa et non altera) valvis, 14-costata. Semina ellipsoidea, rugosa ferrugineaque testa.

TYPUS : *Perrier 18293*, Madagascar (holo-, P!).



Pl. 1. — **Endocaulos mangorense** (Perr.) C. Cusset : **1**, fragment de thalle dont les pousses sont encore végétatives × 6; **2**, naissance de la 1re feuille × 25; **3**, naissance de la 2e feuille ×25; **4**, épaississement des gaînes avec disparition des stipules et apparition de la zone de scission du limbe × 25; **5**, spathelle jeune × 16; **6**, fragment de thalle portant 2 pousses en fruit × 16; **7**, gaîne foliaire épaissie × 25; **8**, jeune fleur dégagée de sa spathelle × 25; **9**, fleur épanouie × 25; **10**, coupe transversale schématique de l'ovaire; **11**, graine × 60 (1, *Perrier 1821*; 2-10, *Perrier 18293*).

Partie basale thalloïde, rubannée, étroite (3-10 mm), peu ramifiée, appliquée sur la roche par une rangée médiane de « rhizoïdes ». Sur les marges de ce thalle naissent des pousses avec quelques feuilles. Ces pousses sont endogènes, produites en ordre acropète, alternes ou parfois subopposées. L'axe de la pousse ne sort pas du thalle, au moins tant qu'elle reste végétative. Seules les feuilles sortent successivement en perçant la zone externe du thalle. Les feuilles sont linéaires, étroites, distiques. Elles atteignent 2 à 3 cm de long. Leur base un peu élargie et engaînante présente 2 petites stipules. Au fur et à mesure de la croissance de la jeune pousse, les gaînes foliaires grandissent et s'épaississent, englobant peu à peu les stipules qui disparaissent complètement ou persistent dans les feuilles les plus haut placées mais sont alors à peine visibles. Au moment de la formation des fleurs le limbe tombe, laissant une cicatrice au sommet des gaînes [1].

Du centre des 4-8 gaînes foliaires épaissies, sort une spathelle ovale, obtuse au sommet. A l'intérieur de cette spathelle la fleur est droite, parfois légèrement inclinée. Elle sort en déchirant la spathelle au sommet, de façon très irrégulière. Le pédicelle, après l'anthèse, atteint une longueur de 2 à 3 mm. Tépales 2, de chaque côté de l'andropode, obovales, longuement atténuées à la base. Étamines 2 (1,2 mm) dépassant l'ovaire, portées par un andropode de longueur variable. Pas de staminode entre les étamines. Anthères biloculaires, introrses (0,4 × 0,2 mm). Ovaire biloculaire, dissymétrique, à placentation axile. Placentas ellipsoïdaux, épais, portant de nombreux ovules. Stigmates 2, libres, subulés (0,3 mm).

Fruit : capsule penchée à 2 valves inégales, comprimée latéralement, 14-costée. La valve opposée aux étamines est la plus bombée. Graines petites, rougeâtres, ellipsoïdales (0,2 × 0,08 mm) à testa rugueuse.

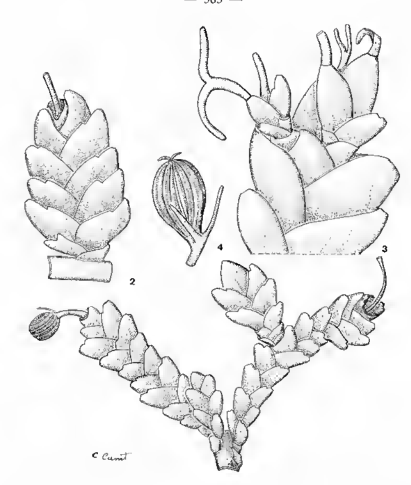
Répartition : Madagascar : *Decary 5729*, rapides de la Sandrananta à Fort-Carnot, Pce de Farafangana (fl., fr., oct.); *2153*, torrent Antsakolany, D. de Maromandia (fl., fr., juin); *Perrier 1821*, lit de l'Anavilava, affluent de droite du Bemarivo (fl., août); *4533*, lit du Bemarivo (j. fl., juil.) (*4533* et *1821*, syntypes du *S. bemarivensis*); *18410* bis, lit du Ranomaintry, affluent de gauche du Mangoro (fl., fr., oct.).

3. PALEODICRAEIA C. Cusset, *gen. nov.*

— *Dicraeia* Thou., Gen. Nov. Madag. : 2 (1806) *p.p.*, *nom. illeg.*
— *Dicraeia* Thou., sect *Dicraeia*, « *Eudicraea* », Tul., Ann. Sc. Nat., ser. 3, **11** : 100 (1849), *p.p.*, *nom. illeg.*

Inundata herba, verisimiliter ima parte perennis. « Rhizoma » fasciarum, parce ramosum, superne in margine distichas vel saepius suboppositas virgulas ferens. Caules erecti, pauci-ramosi, vaginis incrassatis semi-amplexicaulibus densissime distiche imbricatis operti. Folia laminae majore lineari sive filiformi caduca parte, abrupte basi dilatata et persistente. Spathella ovoidea, solitarie terminalis, erectum florem amplexa. Inter duo tepala duobus

1. Ce phénomène est bien connu dans de nombreuses *Podostemaceae* asiatiques (*Hydrobryum*, *Zeylanidium*, ...). Il fut étudié par Warming (1882) et Willis (1902) qui considère ces plantes comme ayant un « Time-Dimorphism ».



Pl. 2. — **Paleodicraeia imbricata** (Tul.) C. Cusset : **1**, fragment de thalle portant 2 pousses ramifiées × 6; **2**, pousse simple en fruit × 10; **3**, sommet d'une pousse avec 2 jeunes ramifications × 16; **4**, jeune capsule × 16 (*Du Petit Thouars s.n.*).

staminibus munitum andropodum. Ovarium breviter ellipsoideum, biloculare, duobus stigmatibus linearibus brevibusque coronatum. Capsula ovoidea, minutissima, fusca, subaequalibus 5-costatis valvis. Semina desiderantur.

Paleodicraeia imbricata (Tul.) C. Cusset

— *Dicraeia imbricata* Tul., « *Dicraea* », Ann. Sc. Nat., ser. 3, **11** : 100 (1849); Arch. Mus. Paris **6** : 116 (1852), *nom. illeg.*
— *Inversodicraeia imbricata* (Tul.) Perr., « *Inversodicraea* », in Humbert, Fl. Madag., Fam. 88 : 10 (1952), *comb. illeg.*

Thalle rubanné étroit (1 cm) portant sur ses marges des pousses (1-2 cm), ramifiées, couvertes de nombreuses feuilles distiques, étroitement imbriquées. Feuilles linéaires, entières ou bifides, stipulées, à limbe caduc, réduites par la suite à la gaîne fortement épaissie. Spathelle terminale, solitaire, ovoïde. Fleur droite dans la spathelle. Pédicelle fructifère court (2 mm). Etamines 2, portées par un andropode encadré à sa base de 2 tépales lancéolés (0,5 × 0,2 mm). Ovaire biloculaire, ovoïde, surmonté de 2 stigmates linéaires, courts.

Fruit : capsule ovoïde à 2 valves égales, 10-costée. Graines inconnues.

TYPE : *Du Petit Thouars s.n.*, s.l., Madagascar (holo-, P!). Récolte unique.

4. THELETHYLAX C. Cusset, *gen. nov.*

— *Dicraeia* THOU., Gen. Nov. Madag. : 2 (1806), *p.p.*, *nom. illeg.*
— *Dicraeia* THOU., sect, *Dicraeia*, « *Eudicraea* » TUL., Ann. Sc. Nat., ser. 3, 11 : 100 (1849), *p.p.*, *nom. illeg.*

Ad lapides in fluentibus aquis perennis herba. Ima pars thalloidea, artarum fasciolarum implicatarum similis, steriles vel unifloros caules gerens. Illi distichis foliis mutabilissimis et dissimillimis, sive integris vel lobatis, sive laciniatis vel filiformibus lobis decompositis, seu dendroideis praediti, alteri integris foliis apiculatam ovoideam spathellam circumstantibus. Flos, nutans vel reflexus in spathella. Duo filiformia, gerens duo ovario breviora stamina et staminodium andropodum, ambita tepala. Ovarium obavatum et obtusissimum duobus stigmatibus, admodum distinctis, coronatum, biloculare, axiali numerosis ovulis placentatione. Capsula obavoidea, duabus subaequalibus valvis, 8-striata.

ESPÈCE-TYPE : *Thelethylax minutiflora* (Tul.) C. Cusset, Madagascar.

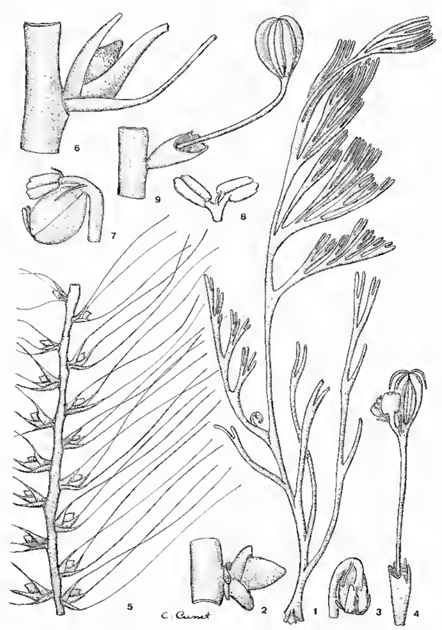
Partie basale thalloïde, rubannée, étroite, portant sur ses marges des pousses stériles et fertiles. Pousses stériles formées de quelques feuilles très divisées en segments filiformes à linéaires, ou lobées à lobes multinerviés, ou entières et multinerviées. Pousses fertiles formées de quelques feuilles distiques encadrant une spathelle ovoïde apiculée, solitaire. Fleur retournée dans la spathelle, ou fortement inclinée. Tépales 2, filiformes, encadrant un andropode terminé par 2 étamines et un staminode médian. Étamines ne dépassant pas l'ovaire. Ovaire biloculaire, obovoïde, à base atténuée, surmonté de 2 stigmates libres, bien développés.

Fruit : capsule obovoïde, ornée de 8 côtes plus larges que les espaces intercostaux. Valves égales ou subégales.

ESPÈCE-TYPE : *Thelethylax minutiflora* (Tul.) C. Cusset, Madagascar.

CLÉ DES ESPÈCES

. Spathelle encadrée par 4 feuilles épaisses, ovales-elliptiques. Stigmates linéaires .... 1. *T. minutiflora*.
. Spathelle encadrée de 3 feuilles linéaires très longues, stipulées. Stigmates claviformes .... 2. *T. isalensis*



Pl. 3. — **Thelethylax minutiflora** (Tul.) C. Cusset : **1,** pousse stérile à feuilles laciniées × 1; **2,** pousse fertile × 10; **3,** fleur jeune dégagée de sa spathelle × 16; **4,** fleur épanouie × 16 (1, *Bosser 19748*; 2-4, *Perrier 18141 bis*). — **Thelethylax isalensis** (Perr.) C. Cusset : **5,** fragment de thalle × 3; **6,** jeune spathelle entourée des bases de feuilles × 10; **7,** jeune fleur dégagée de sa spathelle × 16; **8,** étamines et staminode × 25; **9,** fruit × 16 (*Perrier 11810*).

1. **Thelethylax minutiflora** (Tul.) C. Cussset

— *Dicraeia minutiflora* Tul., « *Dicraea* », Ann. Sc. Nat., ser. 3, **11** : 115 (1849), *nom. illeg.*
— *Podostemum minutiflorum* (Tul.) Benth. et Hook. f., « *Podostemon* », Gen. : **3** : 112 (1880).
— *Inversodicraeia minutiflora* (Tul.) Perr., « *Inversodicraea* », in Humbert, Fl. Madag., Fam. 88 : 12, fig. 4 (1952), *comb. illeg.*
— *Podostemum minutiflorum* (Tul.) Benth. et Hook. f., var. *lignorum* Hochreutiner, Ann. Cons. Jard. Bot. Genève : 62 (1907-1908).
— *Dicraeia minutiflora* Tul., « *Dicraea* », ssp. *orientalis* Perr., fa. *inumbrata* et *insolata* Perr., Arch. Bot. Caen **3** : 25 (1929).
— *Inversodicraeia minutiflora* (Tul.) Perr., ssp. *orientalis* Perr., fa. *inumbrata, insolata* et *transiens* Perr., in Humbert, Fl. Madag., Fam. 88 : **15** (1952).
— *Podostemum arundiana* Vatke, *in sched.* (B, P!), « *Podostemon* ».

Partie basale thalloïde, rubannée, abondamment ramifiée et très enchevêtrée. Deux types de pousses naissent sur les marges de ce thalle : des pousses stériles formées de 3-4 feuilles très longues et très divisées en segments étroits, filiformes ou rubannés, ou petites (3-4 cm) obovales-oblongues multinerviées avec des nervures parallèles, tous les intermédiaires existant entre ces formes extrêmes; des pousses fertiles formées de 4 feuilles oblongues-elliptiques (1-1,5 mm), distiques, engaînantes, encadrant une spathelle unique. Entre ces deux types de pousses on observe un passage progressif. Deux ou trois pousses gardent encore leur première feuille identique aux feuilles des pousses stériles, tandis que la deuxième et la troisième se modifient, devenant plus épaisses et engaînantes. Puis la première feuille se réduit à son tour, d'abord à une feuille à limbe court, oblong, à sommet arrondi, puis à une feuille oblongue-elliptique, caractéristique des pousses fertiles.

Spathelle ovoïde, apiculée, solitaire, se déchirant irrégulièrement au sommet à l'anthèse. Fleur retournée dans la spathelle; pédoncule, après l'anthèse, long de 2,5-3 mm. Tépales 2, filiformes (0,3-0,4 mm), encadrant un andropode égal ou plus grand que les filets staminaux. Staminode subulé entre les deux étamines à anthères de contour arrondi (0,3 × 0,2-0,3 mm). Pollen bicellulaire. Ovaire biloculaire, obovoïde surmonté de deux stigmates filiformes assez longs (0,8-1 mm) rabattus le long des carpelles.

Fruit : capsule (1 × 0,7 mm) obovoïde à deux valves égales, 8-costée. Les côtes sont plus larges que les espaces intercostaux. Graines inconnues.

Type : *Du Petit Thouars s.n.*, Madagascar (holo-, P!).

Répartition : Madagascar : *Afzelius s.n.*, Andevorante (st., oct.); *Boivin s.n.*, s.l. (st.); *Bosser 16966*, Falsimaro, Con. d'Ambodiriano Tamatave (st., dec.); *19748*, km 22 route d'Arivonimano (st.); *Decary 2150*, vallée de l'Antsahakolany, D. de Maromandia (st., juin); *4988*, Mananara, environs de Vondrozo, P. de Farafangana (st., août); *4988*, eod. loc. (st.); *5658*, rapides de la Sandrananta à Fort-Carnot, Pce de Farafangana (st., oct.); *5679*, eod. loc. (st.); *7214*, torrent au Nord d'Anosibe (fév., st.); *7630*, rivière rapide, Fiarinarivo, au nord de Miarinarivo (st., mars); *Du Petit Thouars s.n.*, s.l. (fl.); *Guillot 113*, district de Vatomandry (st., mai) (Type de *P. minutiflorum* var. *lignorum*); *Hildebrandt 3458*, Andiana, dans l'Ikopa (st., juin) (Type de *P. arundiana*); *Humbert*

5782, forêt de Manantantely, environs de Fort-Dauphin (st., sept.); *Humblot 427*, Antsianaka (st., nov.); *Perrier s.n.*, dans la Sisaona, Imerina (fl.); *287*, Tsarasaotra (fl. fr., août); *287* bis, rapides de l'Ikopa entre Ambodiroko et Andriba (st., juin); *10547* et *10547a*, Manongarivo (fl. fr., juin); *10548*, massif de Manongarivo (st., oct.); *13586*, environs d'Ambalavao, alt. 900 m (j. fl.); *13645*, massif d'Andringitra, alt. 1600 m (st.); *13736*, Manambolo, au Sud d'Ambalavao (fl, fr.); *17040*, forêt orientale vers le confluent Onibe-Mangoro (st., fév.); *18139*, affluent du Manambolo près d'Anosibe, bassin du Mangoro (fl, fr., oct.); *18140*, lit du Ronamaintry, affluent de gauche du Mangoro (fl., oct.); *18141*, lit du Manambolo, bassin du Mangoro (fl. fr.); *18141* bis, affluent de droite du Mangoro (fl., oct.).

2. **Thelethylax isalensis** (Perr.) C. Cusset

— *Dicraeia isalensis* Perr., « *Dicraea* », Arch. Bot. Caen **3** : 23 (1929).
— *Inversodicraeia isalensis* (Perr.) Perr., « *Inversodicraea* », in Humbert, Fl. Madag., Fam. 88 : 12, fig. 3 (1952).

Partie basale thalloïde, rubannée, étroite, portant sur ses marges en alternance, de petites pousses formées de 3-4 feuilles encadrant, ou non, une spathelle solitaire. Feuilles distiques très longues (2 cm) à limbe linéaire entier, à base élargie en une gaine très embrassante généralement exstipulée. Limbe non caduc.

Spathelle solitaire, ovale, apiculée, chagrinée dans sa moitié supérieure. Fleur retournée dans la spathelle ou fortement inclinée. Pédoncule fructifère, 2,5-3 mm. Tépales 2 (0,2-0,3 mm) filiformes, de chaque côté de l'andropode. Étamines 2 à anthères de contour arrondi. Staminode subulé (0,1-0,2 mm) entre les étamines. Ovaire obovoïde, biloculaire, surmonté de 2 stigmates claviformes, libres entre eux.

Fruit : capsule (1 × 0,8 mm) à 2 valves égales, ornée de 8 côtes plus larges que les espaces intercostaux. Graines inconnues.

Type : *Perrier 11810*, Madagascar (holo-, P!).

Répartition : Madagascar : *Perrier 11810*, Isalo (j. fl., juil.).

Bibliographie

Bentham et Hooker, F. — Genera Plantarum **3** : 112 (1880).
Engler, A. — *Podostemonaceae*, Nat. Pflanzenfam., ed. 2, 18a : 3-68 (1930).
Hall, J. B. — New *Podostemaceae* from Ghana with notes on related species. Kew Bull. **26** (1) : 125-136 (1971).
Krauss, F. — Pflanzen des Cap und Natal-Landes gesammelt und zusammengestelt. Flora **25** : 423-432 (1844).
Perrier de la Bathie, H. — Les Podostemacées de Madagascar. Arch. Bot. Caen **3** : 17-25 (1929).
— *Podostemaceae*, in Humbert, Fl. Madag., Fam. 88, 17 p., 4 fig. (1952).
Taylor, G. — Notes on *Podostemaceae* for the revision of the Flora of West Tropical Africa. Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Bot. **1** (3) : 53-79 (1953).
Tulasne, L. R. — Podostemacearum Synopsis Monographica. Ann. Sc. Nat., ser. 3, **11** : 87-114 (1859).
— Monographia Podostemacearum. Arch. Mus. Paris **6** : 1-208, 13 pl. (1852).

WARMING, E. — Familien *Podostemaceae*, Danske Vidensk Selsk. Skrift., ser. 6, **7** (4), **11** (1), pl. (1891, 1901).

WILLIS, J. C. — Studies in Morphology and Ecology of the *Podostemaceae* of Ceylon and India. Ann. Roy. Bot. Gard. Peradeniya **1** (4) : 267-465, 34 pl. (1902).

— A new natural family of flowering plants. *Tristichaceae*. Journ. Lin. Soc. **43** : 49-54 (1914).

Laboratoire de Phanérogamie
Muséum — PARIS.

Du point de vue physionomique, trois types de formations végétales se partagent ainsi le paysage botanique du Sud du plateau batéké : la forêt, la savane arbustive, les steppes loussékés.

La forêt apparaît sous trois aspects d'importance très inégale et d'origine diverse.

Les boisements de loin les plus importants sont constitués par des sortes de galeries forestières, généralement peu larges, qui occupent la plupart du temps des ravins abrupts, pouvant atteindre 20 m et plus de profondeur. Ces galeries se raccordent souvent aux massifs forestiers plus étendus qui se développent sur les flancs mêmes du plateau. Elles pourraient avoir une origine récente, et être le résultat d'une colonisation, par les ligneux, des ravins taillés dans le plateau par l'érosion superficielle ou souterraine. A ces galeries, s'opposent les bosquets de forêt mésophile fréquemment rencontrés ailleurs sur le plateau, installés sur des zones planes et dont l'origine est certainement différente et plus ancienne.

Le second aspect du boisement se présente sous la forme d'un large bouquet d'arbres qui occupe le centre des mares (Gakouba,Gatsou, Gamakala), et où dominent les *Alstonia* et les *Xylopia*. Densément implantés, ces arbres forment une masse dont les contours et la teinte caractéristiques se reconnaissent de loin.

La dernière formation forestière que l'on rencontre n'occupe que des superficies peu importantes, bien qu'elle soit fréquente. Il s'agit des bosquets clairs d'origine humaine implantés autour des villages, et que la périgrination incessante des habitants parvient à rendre nombreux. Aisément reconnaissables, ils donnent, au monotone paysage batéké, la seule touche physionomique indicatrice de la présence ou du passage de l'homme. Ils sont principalement constitués d'espèces liées à l'activité humaine, palmiers à huile, manguiers, bois de fer, etc. [1].

La savane n'occupe dans la zone de Gakouba proprement dite, qu'une importance très secondaire par rapport à la steppe. C'est une savane arbustive dont le tapis herbacé est dominé par *Trachypogon thollonii*, *Hyparrhenia diplandra*, et dont le peuplement ligneux est essentiellement composé d'*Hymenocardia acida* et d'*Anona arenaria*. Elle s'étend principalement sur la bordure du plateau, là où la forêt a disparu, et par larges tâches vers l'intérieur. Il faut également noter sa présence sur les petites buttes, de forme et de superficie très variables, qui parsèment la steppe. On voit, déjà là, la corrélation extrêmement nette qui existe entre les conditions édaphiques et la végétation. Une légère élévation de terrain permet à la savane de subsister tandis que l'hydromorphie des terrains situés légèrement plus bas impose la présence des loussékés.

1. L'analyse des formations ligneuses des plateaux batékés sera donnée dans une note ultérieure.

3. — LA STEPPE

A première vue, la steppe du plateau batéké se présente comme une vaste étendue herbeuse, d'une taille généralement très basse, 20 à 50 cm, et absolument dépourvue de plantes ligneuses. Mais, sous une apparente homogénéité, un examen rapide fait apparaître une étonnante complexité, entièrement commandée par la topographie. Le microrelief comporte, en gros, quatre éléments principaux (fig. 1).

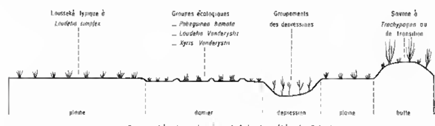


Fig 1 — Coupe schématique du microrelief des loussékés de Gakouba

La surface moyenne de l'ensemble que l'on appellera la plaine. Elle se caractérise par la couleur blanche ou gris clair du sol sableux et par sa végétation dominée par le *Loudetia simplex*.

Dans cette plaine, on peut distinguer des zones faiblement déprimées et de plus ou moins grandes dimensions. Celles-ci sont divisées, de manière irrégulière, en un nombre variable de petites surfaces polygonales, séparées entre elles par des sortes de diguettes en léger relief, atteignant 1 à 2 m de large. Cette conformation topographique rappelle d'une façon étonnante le découpage des rizières. De plus, les différentes cases du damier ne sont pas rigoureusement au même niveau et présentent alors, dans leurs conditions édaphiques, des différences qui déterminent la présence de groupements végétaux variés.

Des dépressions, très nombreuses, infiniment variées dans leur aspect, leur forme, leur dimensions, se disséminent un peu partout dans la plaine sans que leur répartition réponde à une raison évidente. Généralement asséchées durant la saison fraîche et sèche, elles sont occupées normalement par une végétation hygrophile et même aquatique, que permet la présence d'une nappe d'eau libre temporaire.

Enfin, peu nombreuses et dispersées, des sortes de buttes arrondies dominent, très relativement, la plaine et se signalent par une végétation plus développée.

Entre tous ces éléments la transition s'opère en douceur, du fait des très faibles différences de niveau. En fin de saison des pluies, la végétation steppique des loussékés couvre le sol d'un tapis dense mais ras, dont la

ADANSONIA, ser. 2, 12 (4) : 569-584, 1972.

NOTES DE PHYTOÉCOLOGIE ÉQUATORIALE LES STEPPES LOUSSÉKÉS DU PLATEAU BATÉKÉ (CONGO)

par Bernard DESCOINGS

RÉSUMÉ : Généralités sur la topographie et la géologie de la partie Sud du plateau batéké, suivies d'une description rapide de la végétation. Étude plus détaillée des steppes dites loussékés, avec la description des différents groupements végétaux qui s'y rencontrent et des sols qu'ils caractérisent. Des schémas illustrent le microrelief des loussékés, la catena de sol et de végétation ainsi que l'amplitude écologique locale de plusieurs espèces.

On appelle loussèké, au Congo, certaines formations herbeuses, basses et dépourvues de ligneux, caractéristiques des sols sableux lessivés et plus ou moins hydromorphes. Dans la classification de Yangambi, ces formations seraient à placer parmi les steppes [1]. Généralement y domine une petite graminée cespiteuse, *Loudetia simplex* Hubb., appelée également lousséké, mais, de fait, les formations loussékés sont très hétérogènes quant à leur composition floristique et aux caractères des sols qui les supportent.

Une rapide étude effectuée dans le Sud du plateau batéké nous a permis de mieux les définir. C'est la synthèse de ces observations que l'on trouvera ici [2].

1. — SITUATION

La région naturelle des « plateaux batékés », au cœur du Congo, est formée d'une série de remarquables plateaux (Koukouya, Djambala, Nsa, Batéké) dont le plus vaste, le plateau batéké, commence à 40 km à peine au Nord de Brazzaville [3]. La zone dont la végétation est étudiée

1. Pour la classification de Yangambi voir : CSA/CCTA, publ. n° 22, Londres, 35 p., 10 fig. (1956); ou réimpression : CSA/CCTA, publ. n° 53, Londres, 33 p., 10 fig. (1961).

2. Les relevés phytosociologiques et le détail du travail de terrain sont consignés dans un rapport dactylographié de l'O.R.S.T.O.M. : B. DESCOINGS, Les steppes loussékés de la zone de Gakouba, plateau batéké, 1960 (rapport d'étude n° 8).

3. Pour plus de détail sur les régions naturelles du Congo voir la notice de la feuille « Phytogéographie » de l'Atlas du Congo (DESCOINGS, 1969) édité par l'O.R.S.T.O.M. Un autre article développera par ailleurs cette question.

ici, se situe dans l'extrême Sud-Ouest du plateau batéké. On y accède par la route de Brazzaville à Inoni que l'on suit jusqu'au campement dit du « km 45 » sur le rebord même du plateau. Du campement part vers l'Est une piste qui rejoint la mare de Gatsou et, au delà, le village de Mendielé. Sur cette piste, à 3 km seulement du campement, à droite, s'élève une dense masse d'arbres qui signale la mare de Gakouba. C'est plus particulièrement dans cette zone qu'ont été analysés les loussékés. Mais ceux-ci s'étendent beaucoup plus largement de part et d'autre de la piste, depuis le rebord du plateau au Sud, jusque vers la plaine de Monsala, au Nord, formant ainsi le plus bel ensemble steppique de la région des Plateaux batékés.

Du point de vue géologique [1], le plateau batéké, comme les trois autres plateaux est considéré comme une surface structurale d'âge pléistocène représentant une pénéplaine d'accumulation de sédiments détritiques continentaux. Les couches supérieures sont formées par des limons sableux éoliens de couleur ocre. Les couches sous-jacentes, dites des grès polymorphes, sont représentées par des grès tendres sans stratification marquée. Ces niveaux appartiennent à la Série des Plateaux batékés. En-dessous se trouve la série du Stanley Pool composée également de grès.

La zone de Gakouba apparaît très simplement comme un plateau absolument plat, où la vue s'étend aussi loin qu'elle n'est pas arrêtée par un massif forestier. Les seuls accidents que l'on peut enregistrer, mis à part naturellement la bordure du plateau lui-même, sont constitués, soit par les grandes dépressions transformées en mares permanentes comme celles de Gakouba, de Gatsou ou des environs du village d'Inkolo, soit par les vallées sèches décrites par G. Bocquier et P. de Boissezon (1959).

Les sols du plateau batéké [2] appartiennent aux sols ferrallitiques fortement désaturés, et ils sont classés comme sols appauvris jaunes sur matériaux sablo-argileux, à la surface du plateau, et comme sols appauvris podzoliques sur matériaux sableux, dans les grandes vallées qui entaillent le plateau. Sous forêt et sous savane, les profils présentent des différences notables, en particulier pour ce qui concerne la nature et la répartition de la matière organique.

2. — VÉGÉTATION

Un vaste plateau couvert d'une steppe rase, limitée d'un côté par une savane arbustive et de l'autre par quelques avancées d'une forêt basse, telle est l'image qu'offrent les environs de Gakouba. C'est là, un aspect familier du plateau batéké, au moins dans sa partie Sud-Ouest, puisqu'il s'y répète assez régulièrement sur des dizaines de km².

1. D'après la feuille « Géologie », planche VIII et la notice jointe, Atlas du Congo, O.R.S.T.O.M., 1969.
2. D'après Bocquier G. et de Boissezon P. (1959), et Brugière J. (1951).

partie supérieure essentiellement formée par les chaumes florifères des graminées n'est pas sans rappeler par sa teinte et sa régularité les champs de céréales. Le passage des feux laisse le sol presque entièrement dénudé, mais, en saison sèche comme en saison des pluies, une rapide repousse accompagnée de floraisons donne à l'ensemble un aspect de prairie rose et verte, émaillée par endroit de jaune et de rouge.

Un premier examen faut apparaître les caractéristiques essentielles de cette végétation.

— une grande diversité de groupements végétaux, qui se développent sur des superficies généralement restreintes et déterminent une relative richesse de la flore;

— une très grande sensibilité de la végétation aux moindres variations de la topographie;

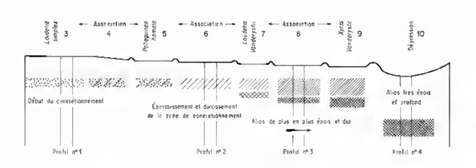


Fig 2 — Transect évolutif : végétation et sol (Profils voir fig 3 ; chiffres voir tableau 1)

— une très étroite corrélation entre les divers groupements et les caractéristiques édaphiques, selon un gradient très net lié à l'hydromorphie.

Schématiquement, on distinguera quatre types de formations végétales correspondant aux éléments du microrelief.

Les buttes portent une formation soit du type savane à *Trachypogon*, soit de transition entre la savane et la steppe à *Loudetia simplex*. La plaine est couverte par le lousséké typique, formation herbeuse à base de *Loudetia simplex*. Sur le damier se développe une végétation plus ou moins hygrophile très hétérogène, sans dominante et que l'on qualifie aussi, par extension, de loussékés. Enfin, les dépressions comportent une végétation également variée, mais plus typiquement marécageuse.

Certains des groupements végétaux que l'on peut distinguer paraissent bien définis et constants. Ils correspondent à des groupes écologiques de plantes dont les caractéristiques écologiques et les limites d'amplitude

biologique sont très proches, Ces groupes se rencontrent, soit isolés, soit le plus souvent en mélange avec d'autres pour donner des associations plus complexes. Les espèces qui les composent ne possèdent, pour beaucoup, qu'une amplitude biologique très étroite, correspondant à une grande sensibilité physiologique vis-à-vis des conditions de drainage du sol. Cette faible amplitude détermine la richesse floristique du milieu, et elle fait, des espèces considérées, d'excellentes indicatrices des conditions édaphiques.

Laissant de côté la savane à *Trachypogon*, nous allons passer en revue les principaux groupes écologiques, en donnant, pour chacun, un exemple de profil pédologique.

1. GROUPE ÉCOLOGIQUE A *LOUDETIA SIMPLEX* (loussèké sensu stricto)

Ce groupe comprend trois espèces :

Loudetia simplex (Nees) Hubb. (Graminée), *Monocymbium ceresiiforme* Stapf (Graminée), *Bulbostylis laniceps* Clarke (Cyperacée).

Ces espèces présentent généralement toutes les trois une forte abondance que traduit un recouvrement important.

Les deux graminées ont des amplitudes biologiques très semblables et paraissent assez strictement corrélatives. Toutefois, *Monocymbium ceresiiforme* est plus sensible à l'humidité du sol et réagit très nettement à une asphyxie des racines, due à la présence d'une nappe perchée temporaire ou en formation, par un dépérissement et une coloration rouge sombre. La disparition progressive du *Monocymbium* traduit d'une façon sûre la formation en cours d'une couche d'alios imperméable. Elle est, d'autre part, toujours compensée par l'apparition de quelques espèces compagnes de *Pobeguinea hamata.*

La Cypéracée, *Bulbostylis laniceps*, caractérise aussi les loussékés, mais son amplitude biologique est beaucoup plus large puisqu'elle entre normalement dans la composition de différents types de savanes. Il semble, cependant, qu'elle trouve là des conditions limites, car elle disparaît toujours avec une accentuation de l'hydromorphie, peu après *Monocymbium.*

Les trois espèces ont le même type biologique (hémicryptophytes) [1] et le même type morphologique (cespiteux basiphylle) [2]; de plus, leurs cycles biologiques sont presque identiques, avec une légère avance pour *Loudetia.* Le cycle végétatif est bouclé en 3 à 4 mois. Le passage du feu, à la fin, ou, même, avant la fin du cycle, déclenche généralement une reprise de la végétation.

En plus des espèces caractéristiques, quelques espèces annexes peuvent se rencontrer dans ce groupe, mais toujours avec une faible importance : *Thesium wittei* de Wild. et Staner (Santalacée), *Panicum sp.* (graminée

1. Les types biologiques selon la classification de Raunkiaer.
2. Pour les types morphologiques voir Jacques-Félix (1962) et Descoings (1971).

hémicryptophyte cespiteuse basiphylle), *Andropogon huillensis* Rendle (graminée hémicryptophyte cespiteuse basiphylle).

Le tableau suivant fournit un exemple des données phytosociologiques recueillies sur ce groupe écologique[1].

	Strate	Taille (en m)	Rec. (%)	Biov. (m³/are)
Bulbostylis laniceps	1	0,10	50	5,0
Bulbostylis laniceps (inflor.)	2	0,50	5	2,5
Loudetia simplex.	1	0,25	60	15,0
Loudetia simplex (inflor.)	2	0,75	6	4,5
Monocymbium ceresiiforme.	1	0,18	40	7,2
Panicum sp..	1	0,20	7	1,4
Thesium wittei	2	0,60	—	—
Utricularia sp..	1	0,10	—	—

Sur le plan pédologique, le groupe écologique à *Loudetia simplex* caractérise un sol sableux, lessivé dans sa partie supérieure et présentant en profondeur un début de concrétionnement sous forme de granules noires ou rouges. Voici la description d'un profil typique (voir aussi la fig. 3, profil n° 1) :

— 0 à 55 cm : horizon gris clair sur les 5-10 cm supérieurs, devenant de plus en plus clair en descendant, et blanc presque pur à la base; racines très nombreuses sur les 15-20 cm supérieurs, mais présentes dans tout l'horizon.

— 55 à 65 cm : horizon noir, devenant brun clair puis un peu blanchâtre ou jaunâtre vers la base, dense et assez dur, nettement limité à la partie supérieure; de petites concrétions noires dans la partie inférieure.

— 65 à 120 cm : horizon ocre un peu jaune, piqueté de très nombreux points rouges plus ou moins grands, avec, dans la partie supérieure, une forte densité de nodules rougeâtres de plus en plus petits en descendant.

— Au delà de 120 cm : limon sableux; nappe à 170 cm de profondeur, montant de 20 cm en 11 heures.

1. Rec. = recouvrement de la couronne; par convention, dans le cas des plantes cespiteuses basiphylles, les inflorescences sont notées à part, avec un recouvrement égal au dixième de celui de la partie végétative.
Biov. = biovolume, produit du recouvrement par la taille; il fournit une expression indirecte de la biomasse.

2. GROUPE ÉCOLOGIQUE A *POBEGUINEA HAMATA*

Il comprend quatre espèces principales :

Pobeguinea hamata Jac.-Fél. (Graminée hémicryptophyte cespiteuse basiphylle), *Scleria canaliculato-triquetra* Boeck (Cyperacée cryptophyte uniculmaire), *Cyperus leucocephalus* Retz (Cyperacée hémicryptophyte cespiteuse basiphylle), *Craterostigma latibracteata* Skan (Scrofulariacée thérophyte).

On voit que ces espèces sont de type biologique et de type morphologique divers, ce qui entraîne dans le groupe une grande variabilité d'aspect et de structure au long de l'année. Chaque espèce possède un cycle biologique qui lui est propre. C'est ainsi que la graminée répond au passage du feu par une repousse vigoureuse, le *Cyperus* suit avec plus de lenteur, et le *Scleria*, cryptophyte, paraît au contraire peu sensible à l'action du feu. En fin de saison sèche ou au début de la saison des pluies, le *Pobeguinea* domine nettement et ses hautes inflorescences forment une strate assez homogène.

Pobeguinea et *Scleria* paraissent avoir une même amplitude biologique. Le *Cyperus* est l'espèce sensible du groupement et il disparaît lorsque les conditions deviennent relativement trop sèches ou trop humides. Après le passage des feux, il développe une abondante floraison blanc jaune bien visible parce qu'elle se produit avant la fin de la repousse de *Pobeguinea* et qui, de loin, caractérise le groupe écologique. Quant au *Craterostigma*, qui est annuel, sa répartition est irrégulière et son cycle biologique, indépendant des feux, paraît surtout lié aux pluies.

Dans la zone étudiée, ce groupe écologique se rencontre peu souvent à l'état pur. Plus généralement il entre dans la composition d'associations complexes. Sur les sols moins humides et mieux drainés, on le trouve en mélange avec le groupe précédent à *Loudetia simplex* plus ou moins dégradé et parfois réduit au seul *Loudetia*. A la limite inverse, vers les sols franchement hydromorphes, apparaît *Xyris vanderystii*.

Le plus fréquemment ce groupe à *Pobeguinea hamata* est mêlé au groupe à *Loudetia vanderystii*. Sont alors présentes d'autres espèces, à répartition variable, et dont l'importance demeure toujours faible : *Fimbristylis sp.* (Cypéracée), *Andropogon africanus* Franch. (Graminée), *Rytachne rottboellioides* Desv. (Graminée), *Mesanthemum radicans* (Benth.) Koern (Eriocaulacée).

Le sol correspondant au groupe écologique à *Pobeguinea hamata*, est noir en surface et grumeleux; en profondeur, il n'y a pas encore de couche d'alios mais une zone de concrétionnement important marqué en particulier par de nombreux granules et la teinte générale ocre de l'horizon le plus profond.

Le tableau suivant donne un exemple de la composition moyenne du groupe à *Pobeguinea hamata* associé au *Loudetia vanderystii*.

	Strate	Taille (en m)	Rec. (%)	Biov.
Pobeguinea hamata	1	0,15	45	6,75
Pobeguinea hamata (inflor.)	2	0,75	4	3,00
Cyperus margaritaceus	1	0,10	55	5,50
Cyperus margaritaceus (inflor.). . . .	2	0,40	5	2,00
Loudetia vanderystii.	1	0,10	12	1,20
Loudetia vanderystii (inflor.).	2	0,35	1	0,35
Andropogon africanus.	1	0,20	6	1,20
Rytachne rottboellioides.	1	0,25	7	1,75
Mesanthemum radicans	1	0,04	7	0,28
Craterostigma latibracteata.	1	0,20	2	0,40
Scleria hirtella.	1	0,20	—	—
Panicum sp.	2	0,50	—	—
Fimbristylis sp..	1	0,02	—	—

Voici la description d'un profil caractéristique de cette même association (voir aussi la fig. 3, profil n° 2) :

— 0 à 10 cm : horizon gris foncé, presque noir sur les 4-5 cm supérieurs, de plus en plus clair en descendant; forte densité de racines, l'horizon est arraché avec les touffes; en surface, sol grumeleux, comme soufflé, avec des plaques d'algues.

— 10 à 45 cm : horizon blanc, un peu gris vers le haut, un peu brun vers le bas, limite supérieure diffuse.

— 45 à 60-80 cm : horizon brun jaunâtre clair, homogène, avec des points plus sombres et de petits nodules brun foncé très friables irrégulièrement dispersés, limite supérieure nette.

— 80-120 cm : horizon ocre foncé avec des tâches jaune rougeâtre et de petits granules rougeâtres friables, surtout nombreux dans les 15 cm supérieurs.

— Au delà de 120 cm : roche-mère; nappe à 170 cm montant de 45 cm en 2 jours.

3. GROUPE ÉCOLOGIQUE A *LOUDETIA VANDERYSTII*

Ce groupe ne comprend pratiquement qu'une seule espèce caractéristique : *Loudetia vanderystii* (de Wild) Hubb., graminée hémicryptophyte cespiteuse basiphylle. Elle se reconnaît aisément à ses inflorescences denses oblongues, et forme des touffes épaisses fréquemment surélevées en petits touradons. Elle est presque toujours présente avec un fort recouvrement.

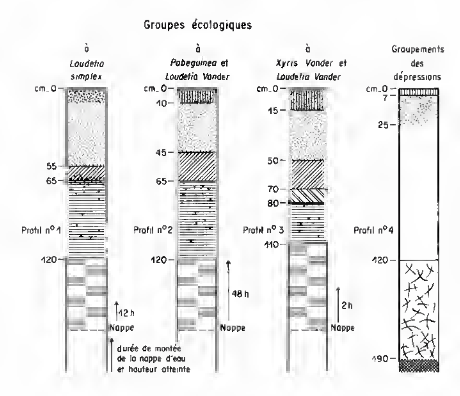


Fig 3 _ Profils schématiques de sols de loussékés
(voir dans le texte la description des profils)

C'est une espèce fidèle indicatrice d'un état de submersion temporaire du sol. La hauteur atteinte par la couche d'eau au dessus du sol peut s'apprécier à la taille des touradons.

Ce groupe est très rarement trouvé à l'état pur, mais presque toujours entrant dans une association plus ou moins complexe. Nous avons vu qu'il se mêle au groupe à *Pobeguinea hamata* sur la partie humide du gradient écologique de celui-ci. Mais, plus ordinairement, il s'associe avec le *Xyris vanderystii*, qui, lui, est plus strictement lié à une forte hydromorphie du sol.

On trouve sur le tableau ci-dessous un exemple dans lequel *Loudetia vanderystii* est associé avec *Xyris vanderystii* qui n'entre cependant dans l'association que pour une faible part du biovolume.

	Strate	Taille (en m)	Rec. (%)	Biov. (m^3/are)
Loudetia vanderystii	2	0,35	75	26,25
Loudetia vanderystii (inflor.)	2	0,65	7	4,55
Andropogon africanus	1	0,20	6	1,20
Panicum sp.	1	0.15	4	0,60
Rytachne rottboellioides	1	0,15	10	1,50
Fimbristylis sp.	1	0.03	3	0,09
Andropogon sp.	1	0,20	20	4,00
Andropogon sp. (inflor.)	2	0,60	2	1,20
Xyris vanderystii	1	0,25	15	3,75
Eriocaulon sp.	1	0,15	10	1,50
Setaria sphacelata	1	0,20	—	—

Le profil pédologique sous le groupe à *Loudetia vanderystii* est marqué par une hydromorphie plus nette que sous le groupe précédent; la zone de concrétionnement est plus importante et tend vers la constitution d'un alios qui permet déjà le maintien, par moment, d'une couche d'eau libre au-dessus du sol.

4. GROUPE ÉCOLOGIQUE A *XYRIS VANDERYSTII*

Ce groupe ne comporte lui aussi qu'une seule espèce caractéristique : *Xyris vanderystii* Malme (Xyridacée). C'est une hémicryptophyte cespiteuse qui forme de larges touffes sur touradons, ce qui lui confère un aspect assez voisin de celui de *Loudetia vanderystii.* Sa floraison jaune vif, à la fin de la saison des pluies, est très remarquable et permet de repérer de loin les formations où le *Xyris* domine. La présence de cette espèce est nettement liée à celle d'une eau stagnante, recouvrant le sol pendant la plus grande partie de l'année. Cette nappe à l'air libre résulte de la présence en profondeur d'un alios imperméable.

Ce groupe écologique indicateur peut se rencontrer seul, *Xyris vanderystii* dominant très largement un cortège d'espèces hygrophiles diverses, comme *Eleocharis nupeensis* Hutch. (Cyperacée), *Cyperus sp.*, *Setaria sphacelata* (Stapf) Hubb. (Graminée), *Elionurus hensii* K. Schum. (Graminée), *Panicum sp. pl.* (Graminées) et les habituelles Eriocaulacées hygrophiles.

Mais, dans la zone de Gakouba, on trouve plus fréquemment associés *Xyris vanderystii* avec *Loudetia vanderystii.* Le tableau suivant donne une idée de la composition de cette association.

	Strate	Taille (en m)	Rec. (%)	Biov. (m³/are)
Xyris vanderystii	1	0,20	55	11,00
Loudetia vanderystii	1	0,20	45	9,00
Loudetia vanderystii (inflor.)	2	0,40	4	1,60
Setaria sphacelata	1	0,25	30	7,50
Elyonurus hensii	1	0,15	6	0,90
Rytachne rottboellioides	1	0,15	12	1,80
Eleocharis nupeensis	1	0,15	—	—
Eriocaulon sp.	2	0,15	—	—

Il faut noter que l'on rencontre assez fréquemment ensemble les trois groupes écologiques précédents : *Xyris vanderystii, Loudetia vanderystii, Pobeguinea hamata.* Dans ce cas, les trois espèces principales se retrouvent avec une importance très voisine pour ce qui est du biovolume. Cette association est intéressante car elle indique pour *Loudetia vanderystii* et surtout pour *Pobeguinea hamata* une tolérance très grande vis-à-vis des phénomènes d'hydromorphie du sol. Par contre, le *Xyris* possède une amplitude biologique plus étroite puisqu'il ne s'aventure pas sur des milieux encore perméables.

Dans l'hypothèse d'une formation continue du relief en damier, on peut imaginer que le groupe à *Pobeguinea hamata* étant installé, la formation progressive d'un alios de plus en plus imperméable amène l'implantation du *Loudetia vanderystii,* puis du *Xyris vanderystii* sans que le groupe du *Pobeguinea* se modifie beaucoup dans sa composition floristique.

On peut voir sur le tableau qui suit un exemple d'association de ces trois groupes écologiques.

	Strate	Taille (en m)	Rec. (%)	Biov. (m³/are)
Loudetia vanderystii	1	0,20	50	10,00
Loudetia vanderystii (inflor.)	2	0,55	5	2,75
Pobeguinea hamata	1	0,20	45	9,00
Pobeguinea hamata (inflor.)	2	0,95	4	3,80
Xyris vanderystii	1	0,25	50	12,50
Cyperus margaritaceus	1	0,20	4	0,80
Scleria hirtella	1	0,15	—	—
Eriocaulon sp.	1	0,15	12	1,80
Andropogon africanus	1	0,20	—	—
Craterostigma latibracteata	1	0,20	—	—

Le *Xyris vanderystii* est un précieux indicateur, dont l'amplitude biologique s'avère donc plus étroite que celle de ses plus fréquents associés. Il signale toujours une hydromorphie poussée du sol avec la présence d'un alios humique net et caractérisé permettant le maintien d'une couche d'eau en surface, durant une grande partie de l'année.

Le profil suivant a été relevé sous une association de *Loudetia vanderystii* et *Xyris vanderystii* (voir aussi fig. 3, profil n° 3) :

— 0 à 15 cm : horizon noir, devenant gris foncé vers le bas, avec une forte densité de racines.

— 15 à 50 cm : horizon gris clair devenant blanc brunâtre vers le tiers inférieur et blanc pur à la base, limite supérieure diffuse, limite inférieure nette.

— 60 à 65-75 cm : horizon brun, un peu jaunâtre vers le haut, homogène, compact, humide mais assez friable; limite inférieure un peu diffuse.

— 65-75 à 80 cm : horizon brun rouge, hétérogène, avec des taches jaunâtres ou brunâtres et de nombreuses granulations noires friables; limite inférieure diffuse; l'ensemble est compact, dense et dur.

— 80 à 100 cm : horizon ocre brunâtre, de plus en plus clair en descendant, avec de nombreuses tâches et des granulations rougeâtres de plus en plus rares vers le bas.

— Au delà de 100 cm : roche-mère; nappe à 170 cm montant de 30 cm en 2 heures.

5. GROUPEMENTS VÉGÉTAUX DES DÉPRESSIONS

Les dépressions qui parsèment le fond des loussékés portent des groupements très hygrophiles, presque marécageux qui n'ont pas été examinés dans le détail. Dans la zone étudiée, ils sont caractérisés par la présence de *Setaria sphacelata* Stapf et Hubb. (Graminée hémicryptophyte cespiteuse basiphylle), de *Panicum dregeanum* Nees (Graminée hémicryptophyte cespiteuse basiphylle), et de diverses autres espèces hygrophiles.

Si la seconde espèce possède une amplitude biologique très large, la première paraît une bien meilleure indicatrice car elle révèle toujours la présence d'un alios dur très épais. Voici la description d'un profil typique de ces dépressions (voir aussi fig. 3, profil n° 4) :

— 0 à 7 cm : horizon noir, homogène, nombreuses racines.

— 7 à 25 cm : horizon gris clair, s'éclaircissant vers le bas; limite supérieure diffuse, limite inférieure nette.

— 25 à 120 cm : horizon blanc pur.

— 120 à 190 cm : horizon brun, hétérogène avec des bandes obliques ou horizontales de sable blanc ou gris; limite supérieure nette, limite inférieure diffuse; horizon humide, consistant mais peu dur.

— 190 à 230 cm et au delà : alios brun rouge, homogène, sec, très dur.

Groupes écologiques ou associations de groupes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Savane	Transition Loudetia simplex + Savane	Loudetia seul = Loudetia simplex	Transition Loudetia simplex + Pobeguinea hamata	Pobeguinea hamata	Pobeguinea hamata + Loudetia Vanderystii	Loudetia Vanderystii	Transition Loudetia Vanderystii + Xyris Vanderystii	Xyris Vanderystii	Groupements des dépressions Setaria sphacelata
Espèces										
Trachypogon Thollonii										
Bulbostylis laniceps										
Monocymbium ceresiiforme										
Loudetia simplex										
Pobeguinea hamata										
Cyperus margaritaceus										
Scleria canaliculato triquetra										
Craterostigma latibracteata										
Mesanthemum radicans										
Loudetia Vanderystii										
Xyris Vanderystii										
Setaria sphacelata										
Panicum dregeanum										
Profils (voir fig. 3)			Profil n° 1			Profil n° 2		Profil n° 3		Profil n° 4
Evolution du sol	Début du concrétionnement			Épaississement et durcissement de la zone de concrétionnement			Alios de plus en plus épais et dur			Alios très épais et profond
	Hydromorphie croissante →									

Tableau 1

Succession théorique des groupes écologiques et des associations de groupes, amplitude écologique de quelques espèces des loussékés

CONCLUSIONS

L'analyse de la végétation des loussékés de la zone de Gakouba montre l'existence de deux sortes d'espèces.

Certaines, dont l'amplitude biologique est étroite, sont de bonnes indicatrices des conditions du milieu édaphique. Les autres, au contraire, peuvent être qualifiées ici de banales; ce sont des ubiquistes normalement rencontrées dans des milieux variés.

Les nombreux profils pédologiques effectués dans les loussékés permettent d'observer, dans le sol, une évolution très nette que l'on peut suivre sur un gradient d'hydromorphie croissante. Au départ, un sable blanc en surface, très perméable, fortement lessivé sur tout son profil, à l'autre extrémité du gradient, un sable noir chargé d'humus, gorgé d'eau, recouvert pendant une grande partie de l'année par une couche d'eau libre maintenue grâce à un alios humique dur et épais situé en profondeur. Entre ces deux extrêmes toute une série évolutive de stades intermédiaires caractérisée par un concrétionnement progressif, une formation également progressive de l'alios qui se durcit, s'épaissit, s'imperméabilise. Concurremment à ce phénomène, l'hydromorphie du sol s'accentue, la présence de l'eau s'étend dans le profil et se prolonge dans le temps, l'humus brut s'accumule.

Cette évolution se lit avec évidence sur les profils pédologiques. Mais les corrélations établies entre la végétation et les conditions édaphiques permettent de connaître avec certitude celles-ci au seul examen de celle-là (voir la fig. 2).

En effet, les espèces bonnes indicatrices, compte tenu de leur amplitude biologique ont pu être classées en groupes écologiques, chacun caractérisant un stade de l'évolution du sol. Ces groupes se retrouvent soit à l'état pur, soit en mélange sur les marges de leur amplitude écologique, ou encore en association. Leur succession, dans l'ordre suivi : *Loudetia simplex, Pobeguinea hamata, Loudetia vanderystii, Xyris vanderystii, Setaria sphacelata*, mène des limites humides de la savane classique à *Trachypogon*, aux formations typiquement marécageuses des bas fonds mouilleux, à travers toute la gamme variée des loussékés.

Le tableau I montre la superposition de la série de végétation et de la série évolutive du sol, ainsi que l'amplitude écologique des espèces caractéristiques des groupes écologiques par rapport au facteur d'hydromorphie du sol. Il résume ainsi l'ensemble de nos informations.

Les zones basses, marécageuses ou très mouilleuses sont fréquentes au Congo, en particulier vers le Nord du pays, dans les régions de la Likouala et de l'Alima; les sols y sont également sablonneux et l'on retrouve les loussékés très largement répandus, mais le système à microrelief en damier que nous venons de décrire paraît assez particulier au plateau batéké.

Liste des espèces citées

Andropogon africanus Franch.	Graminée
Andropogon huillensis Rendle	Graminée
Anona arenaria Thonn.	Anonacée
Bulbostylis laniceps Clarke	Cyperacée
Cyperus leucocephalus Retz	Cyperacée
Cyperus margaritaceus Vahl	Cyperacée
Craterostigma latibracteata Skan	Scrofulariacée
Eleocharis nupeensis Hutch.	Cyperacée
Elyonurus hensii K. Schum.	Graminée
Hymenocardia acida Tul.	Euphorbiacée
Hyporrhenia diplandra (Hack.) Stapf.	Graminée
Loudetia simplex (Nees) Hubb.	Graminée
Loudetia vanderystii (de Wild.) Hubb.	Graminée
Mesanthemum radicans (Benth.) Koern	Eriocaulacée
Monocymbium ceresiiforme Stapf	Graminée
Panicum dregeanum Nees	Graminée
Pobeguinea hamata (Stapf) Jac.-Fél.	Graminée
Rytachne rottboellioides Desv.	Graminée
Scleria canaliculato-triquetra Boeck	Cyperacée
Scleria hirtella Swartz	Cyperacée
Setaria sphacelata (Stapf) Hubb.	Graminée
Thesium wittei de Wild et Staner	Santalacée
Trachypogon thollonii Stapf	Graminée
Xyris vanderystii Malme	Xyridacée

1. Le présent travail entre dans le cadre d'une thèse de doctorat d'État enregistrée au Centre de documentation du C.N.R.S. sous le n° 5159.

LISTE DES NOMS DE LIEUX CITÉS POUR LE CONGO

Alima : l'une des régions naturelles du Congo, vers le Nord, dans la Cuvette congolaise (voir Atlas du Congo, notice de la planche X « Phytogéographie »).
Batéké : les « plateaux batékés » forment l'une des régions naturelles du Congo, située juste au Nord de Brazzaville et qui comprend du Sud au Nord les plateaux : Batéké, de Nsah, de Djambala, Koukouya (voir Atlas du Congo).
Brazzaville : capitale de la République populaire du Congo, sur le fleuve Congo.
Djambala : plateau, l'un des plateaux batékés (voir ce mot); chef-lieu du même plateau.
Gakouba : l'une des « mares » du plateau batéké, vaste dépression contenant une nappe d'eau libre permanente et profonde.
Gamakala : mare se trouvant sur le flanc sud du plateau batéké.
Gatsou : mare du plateau batéké.
Inkolo : village du Sud du plateau batéké.
Inoni : chef-lieu de canton dans le Nord du plateau batéké.
Koukouya : plateau, l'un des plateaux batékés (voir ce mot).
Likouala : l'une des régions naturelles du Congo, sur les bords de la cuvette congolaise.
Mendielé : village du Sud du plateau batéké.
Monsala : plaine de Monsala, lieu dit dans la partie Sud du plateau batéké.
Nsah : plateau, l'un des plateaux batékés (voir ce mot).

BIBLIOGRAPHIE

BABET, V. — Exploration de la partie méridionale des plateaux batékés (1933). Bull. Serv. Mines A.E.F. **3** : 21-56, 12 pl., 1 cart. (1947).
BOCQUIER, G. et BOISSEZON, P. DE. — Note relative à quelques observations pédologiques effectuées sur le plateau batéké (Région du Pool). République du Congo. Inst. Et. Centrafr. rapport dact. 19 p., 5 pl. (juillet 1959).
BOISSEZON, P. DE, MARTIN, G. et GRAS, F. — Les sols du Congo. In Atlas du Congo. O.R.S.T.O.M. 5 p., 1 pl. coul. 50 × 62 cm (1969).
BRUGIÈRE, J. — Mission pédologique sur les plateaux batékés. Inst. Et. Centrafr. rapport dact. 20 p., 3 schem., 2 cart. (avril 1951).
DESCOINGS, B. — Les steppes loussékés de la zone de Gakouba (Plateau batéké) (République du Congo Brazzaville). O.R.S.T.O.M. rapport ronéot. 35 p., 1 fig., 1 tabl. (août 1960).
— Esquisse phytogéographique du Congo. In Atlas du Congo. O.R.S.T.O.M. 2 p., 1 pl. coul. 50 × 62 cm (1969).
— Méthode de description des formations herbeuses intertropicales par la structure de la végétation. Candollea **26** : 223-257, 1 fig., 8 pl. (1971).
JACQUES-FÉLIX, H. — Les Graminées d'Afrique tropicale. I. — Généralités, classification, description des genres. I.R.A.T. Paris. 1 vol., 345 p., 256 fig., 1 cart. 27 cm (1962).
KOECHLIN, J. — Plateaux batékés. Botanique. Écologie. Inst. Et. Centrafr. rapport dact. 25 p. (janv. 1952).
TROCHAIN, J.-L. — Accord interafricain sur la définition des types de végétation de l'Afrique tropicale. Bull. Inst. Et. Centrafr. **13-14** : 55-93, 11 fig. (1957).

O.R.S.T.O.M. Paris
C.N.R.S. Centre d'Études phytosociologiques et écologiques, Louis EMBERGER. Montpellier [1].

ADANSONIA, ser. 2, **12** (4) : 585-591, 1972.

ESPÈCES ET COMBINAISONS NOUVELLES D'APOCYNACÉES MALGACHES. IV

par F. MARKGRAF

RÉSUMÉ : Description d'une espèce nouvelle de *Plectaneia*. — L'étude fine de la variabilité morphologique permet de préciser le découpage infraspécifique chez quelques espèces de *Hazunta*, *Mascarenhasia* et *Pachypodium*. — Le genre *Echitella* est insuffisamment fondé et rentre dans *Mascarenhasia*. — L'étude de certains types entraîne des synonymies dans les genres *Alafia* et *Landolphia*. — Le nomen nudum *Baissea hildebrandtii* correspond à une Asclépiadacée.

SUMMARY : A new species of *Plectaneia* is described. — A study of the phenetic variability in a few species of *Hazunta*, *Mascarenhasia* and *Pachypodium* makes possible an improved infraspecific delimitation. — The genus *Echitella*, insufficiently founded, is merged into *Mascarenhasia*. — The review of some type specimens leads to synonymies for some species of *Alafia* and *Landolphia*. — *Baissea hildebrandtii* nom. nud. is nothing but an Asclepiad.

PLECTANEIA

Plectaneia longisepala Markgr., *n. sp.*

Frutex scandens. Folia oblongo-elliptica, coriacea, glabra apice in caudam obtusam, 0,5 mm longam rotundato-acuminata, basi rotundato-angustata, 8-11 × 3-5,5 cm; nervi laterales distincti, recti, numerosi, 1,5-2 mm inter se distantes; petiolus crassus, 1 cm longus. Inflorescentiae terminales et axillares, pluriflorae, parvae, 3 × 1 cm; pedunculus 0,5-1 cm longus, pedicelli 3-4 mm longi. Sepala linearia, acuta, divergentia, glabra, 1,5-1,8 × 0,4 mm. Tubus corollae glaber in alabastro(!) 1,0 × 0,5 mm, in parte superiore ad 0,7 mm ampliatus, faux callis 5 epipetalis incrassata; lobi corollae oblongi, obtusi, glabri, 1,8 × 0,5 mm. Antherae ovoideae, obtusae, 0,5 mm longae. Ovarium ovoideum, glabrum, 0,3 mm altum. Mericarpia juvenilia (!) glabra, quadrangularia, non alata (100 × 2 mm). Semina generis, sed nimis juvenilia.

TYPE : Madagascar (Est) : *Decary 6547*, Ambila, au Sud de Tamatave, forêt littorale, fl. et fr. jeunes, 10-5-1928 (holo-, P).

Cette espèce et le *Plectaneia thouarsii* Rœm. et Schult. sont les seuls représentants du genre dans le domaine Est de Madagascar. Les caractères de l'espèce nouvelle, la rapprochent du *Pl. rhomboidalis* Jum. et Perr. de l'Ouest et du *Pl. boivini* Jum. du Centre. Les sépales longs et aigus et les lobes de la corolle plus longs que le tube se retrouvent chez *Pl. rhomboidalis*,

et ses feuilles grandes et elliptiques, brièvement acuminées — non rétrécies dès le tiers inférieur — ressemblent à celles du *Pl. boivini*.

MASCARENHASIA

Mascarenhasia angustifolia DC. var. **keraudreniana** Markgr., *var. nov.*

Folia breviter petiolata, anguste oblongo-obovata, apice obtuse rotundata, 4-9 × 1,4-2 cm. Nervi laterales distincti, 6-8 paria.

Type : Madagascar (Est) : *Keraudren-Aymonin* et *Aymonin 25488*, environs de Diego Suarez, (holo-, P); *Keraudren-Aymonin* et *Aymonin 25475, 25674*, environs de Diego Suarez; *Debray 1539*, Forêt de Sahafary (Diégo Suarez); *Keraudren- Aymonin* et *Aymonin 25663*, Forêt de Sahafary (Diégo Suarez).

Vu la forme et la nervation des feuilles, il s'agit probablement d'une introgression du *Mascarenhasia arborescens* Boj., espèce représentée dans le voisinage.

Mascarenhasia maroana Aug. DC.

Bull. Herb. Boissier **2**, ser. 1 : 580 (1901).
— *Mascarenhasia thiryana* Pierre ex Dubard, Bull. Soc. Bot. Fr. **53** : 303 (1906); Agric. Prat. Pays Chauds **6**, 2 : 60 (1906).

La comparaison des holotypes à Paris et à Genève permet de conclure à leur conspécificité.

Mascarenhasia lisianthiflora (Boj.) DC.

Prodr. **8** : 487 (1844).
— *Echites lisianthiflora* Boj., Hort. Maurit. **2** : (1837).
— *Echitella lisianthiflora* (Boj.) Pich., Mém. Inst. Sci. Madagascar, sér. **B, 2** : 90 (1949).

Cette espèce, répandue dans tout Madagascar, est extrêmement polymorphe. Sa variabilité, examinée en détail par Y. Lassia (Thèse, Marseille, 1927, p. 11-24), montre une indépendance complète de la variation des caractères. Les dimensions des sépales varient souvent sur la même tige. Les différences les plus frappantes sont offertes par les feuilles — comme chez d'autres genres malgaches — car elles correspondent le plus directement aux grandes différences climatiques rencontrées dans l'île. Cela ne prouve pas qu'il s'agit de génécotypes héréditaires, mais leurs caractères gagnent en valeur taxonomique lorsque certaines formes se cantonnent dans une aire géographique définie.

De cette variabilité, réalisée en des directions diverses, on peut chercher à fixer les extrêmes. On en a trouvé cinq :

1. On voit rarement une feuille mince, étroite, aiguë aux deux bouts, plus ou moins lancéolée, 5,5-9 × 2-2,5 cm, sans spécialisation géographique.

2. Le plus souvent on rencontre une feuille largement elliptique,

coriace, en général obtuse ou à pointe très courte et obtuse, d'environ 7 × 5 cm.

3. On trouve avec la même fréquence une feuille elliptique-oblongue, 5-7 × 2-2,5 cm, obtuse ou à pointe très courte et obtuse.

Les types 2 et 3 se trouvent dans l'île entière, souvent sur la même plante; les feuilles oblongues aux sommets des pousses, les feuilles plus larges à la base et sur les pousses raccourcies. On ne peut donc attribuer aucune valeur taxonomique aux types 1-3.

4. Par contre une feuille bien coriace, petite, souvent presque orbiculaire, 2,5-6,5 × 1,3-3,5 cm, est localisée dans la région la plus sèche, méridionale, des domaines Ouest et Sud, où les autres formes de feuilles n'existent pas. On peut donc lui attribuer une certaine valeur taxonomique.

5. Un autre type présente des feuilles grandes, larges, coriaces, à pointe très courte et obtuse, 10-12 × 4,5-6,5 cm. Sa distribution est limitée au Nord et aux régions de la Betsiboka et d'Antsalova (N.W.).

Nous considérerons donc les sous-espèces suivantes :

subsp. **lisianthiflora** (conforme à l'holotype de Genève).

Arbre ou arbuste de 10 m. Feuilles coriaces, glabres, elliptiques ou oblongues-elliptiques, acuminées ou obtusément aiguës, 10-12 × 4,5-6,5 cm. Sépales 5 × 1 mm, aigus, glabres. Tube inférieur de la corolle 2 cm, tube supérieur 1,5 cm de long, lobes 12-15 × 8 mm. Méricarpes 9-14 × 4 mm.

Répartition : localités distantes du Nord et de l'Ouest. Première découverte : *Richard s.n.*, Majunga, Baie de Bombetoka. Cultivé à Bourbon, Maurice et Calcutta dès le début du XIX[e] siècle.

subsp. **geayi** (Cost. et Poiss.) Boiteau

Les Caoutchoucs de Madagascar **10** (1943), *synomymis exclusis.*
— *Mascarenhasia geayi* Cost. et Poisson, C. R. Acad. Sc. Paris **128** : 1054 (1907); Poisson, Rev. Gén. Bot. **21** : 20 (1909).
— *Mascarehasia kakomba* Cost. et Poisson, l.c. : 21.

Arbuste de 2-3 m. Feuilles caduques, à l'état adulte bien coriaces, petites, souvent suborbiculaires, velues, de 2,5-6,5 × 1,5-3,5 cm. Sépales de 4-5 × 2,3 mm, pubescents. Tube inférieur de la corolle long de 1-1,5 cm, tube supérieur long de 0,8-1,5 cm; lobes de 7-12 × 3-4 mm. Méricarpes longs de 6-9 (-12) cm.

Répartition : Ouest et Sud, environ 22° lat. Sud.

subsp. **macrocalyx** (Bak.) Boiteau

Les Caoutchoucs de Madagascar **10** (1943), *sensu ampl.*
— *Mascarenhasia macrocalyx* Bak., Journ. of Bot. **20** : 219 (1882).
— *Mascarenhasia phyllocalyx* Dubard, Bull. Soc. Bot. Fr. **53** : 261 (1906).
— *Mascarenhasia velutina* Jum., C. R. Acad. Sc. Paris **128** : 1351 (1899).

— *Mascarenhasia rutenbergiana* VATKE, Abh. Naturw. V. Bremen **9** : 124 (1885).
— *Mascarenhasia kidroa* COST. et POISSON, C. R. Acad. Sc. Paris **144** : 1054 (1907).
— *Mascarenhasia pallida* DUBARD, Bull. Soc. Bot. Fr. **53** : 262 (1906).
— *Mascarenhasia tenuifolia* DUBARD, l.c. : 263.
— *Mascarenhasia lisianthiflora* var. *pubescens* DUBARD, l.c. : 258.
— *Mascarenhasia lisianthiflora* var. *baronica* DUBARD., l.c. : 259.
— *Mascarenhasia lisianthiflora* var. *hybrida* DUBARD., l.c. : 259.
— *Mascarenhasia humblotii* DUBARD, l.c. : 262.
— *Echites pubescens* COMM. ex DUBARD, l.c. : 258.

Feuilles coriaces, soit largement elliptiques, de 5-7 × 3-5 cm, obtuses ou obtusément et très brièvement acuminées, soit oblongues-elliptiques, de 5,5-9 × 2-2,5 cm, obtuses ou brièvement acuminées. Parties de la corolle variables.

RÉPARTITION : Tout Madagascar.

Mascarenhasia arborescens (Boj.) DC.

Prodr. **8** : 488 (1844).
— *Echites arborescens* BOJ. ex DC., l.c.

Cette espèce, répandue dans tout Madagascar, aux Comores et jusqu'en Afrique orientale, montre, elle aussi, une très grande variabilité. On ne peut isoler que certaines des combinaisons diverses de caractères, réalisées lorsqu'elles correspondent à des répartitions géographiques restreintes. On peut ainsi discerner comme variétés :

var. **arborescens** (conforme à l'holotype de Genève).

Feuilles elliptiques ou obovées, souvent sur la même tige (4-)9-12 × (1,5-)3,5-4,5 cm. Tube inférieur de la corolle 4 mm, tube supérieur 4 mm de long, lobes 4 mm de long. Méricarpes courts, 10-12 × 0,8 cm.

RÉPARTITION : Tout Madagascar.

var. **boivini** (Dub.) Markgr., *comb. nov.*

— *Mascarenhasia boivini* DUBARD, Bull. Soc. Bot. Fr. **53** : 295 (1906).

Feuilles bien coriaces, elliptiques ou assez obovées, obtuses ou brièvement acuminées, grandes 10-17 × 4-7,5 cm. Tube inférieur de la corolle 5 mm, tube supérieur 5 mm de long, lobes 8-10 mm de long. Méricarpes courts, obtus, 8-12 × 1-1,5 cm, tronqués.

RÉPARTITION : Côte Est de Madagascar.

var. **comorensis** Markgr., *var. nov.*

Arbor ad 30 m alta. Folia subcoriacea, acuta vel sensim et longiuscule acuminata, magna, 9-12 × 3-5 cm. Tubus inferior corollae 3 mm, superior 3 mm longus, lobi 7 mm longi. Mericarpia varietatis arborescens.

Type : Comores : *Lavanchi s.n.*, Anjouan, forêt, 600-700 m, fl. et fr. (holo-, P).

Répartition : Comores et Afriques orientale.

A cette variété correspondent aussi les exemplaires originaires d'Afrique orientale, nommés *M. variegata* Britt. et Rendle, *M. elastica* K. Schum., *M. fischeri* K. Schum. (cf. Pichon, Mém. Inst. Sci. Madagascar, sér. B, **21** : 81 (1949). Parmi les exemplaires cultivés sur le continent africain, on trouve aussi la *var. arborescens.*

var. **longifolia** (Jum. et Perr.) Lassia

Les *Mascarenhasia* et *Landolphia* de Madagascar, thèse Marseille : 42 (1927). — fa. *longifolia* JUM. et PERR., Agr. Prat. Pays chauds **7**, 1 : 283 (1907).

Feuilles submembraneuses ou subcoriaces, oblongues, acuminées, grandes, (9-) 12-18 × (2,5-) 3-5 cm. Inflorescences à 1-5 fleurs. Dimensions des fleurs comme chez la *var. arborescens.*

Répartition : Centre (Tsitondroina et Isalo).

var. **gracilis** Markgr., *var. nov.*

Folia subrhombea, utrinque acuminata, parva, 2-3,5 × 1-1,8 cm. Tubus inferior corollae 3 × 1 mm, superior 3 × 2 mm, lobi 3 × 1,5 mm.

Type : Madagascar : *Capuron 20044*, Massif de la Montagne d'Ambre, rive droite de la Rivière des Makis, entre la station des Roussettes et la Grande Cascade, fl. nov. 1958, (holo-, P.).

Répartition : Nord de Madagascar.

ECHITELLA

Pichon a séparé deux espèces de *Mascarenhasia* pour constituer un nouveau genre *Echitella* (Mém. Inst. Sci. Madagascar, sér. B, **2** : 69 (1949), en raison de certaines différences des parties florales : anthères sessiles, non adnées, base intérieure du connectif avec une simple houppe de poils, clavoncule sans partie dilatée. Ces caractères bien que minutieusement observés, ne sont cependant pas vraiment distinctifs. L'insertion des anthères ne représente en fait qu'une différence minime de la hauteur de l'attache : la houppe de poils, située sur un coussinet calleux, au point de vue morphologique correspond tout à fait au même organe que celui des autres espèces, toujours variable en grosseur; la clavoncule montre les deux dilatations, apicale et basale, comme chez les autres espèces, bien qu'un peu moins accentuées. Les embryons, à cotylédons oblongs-elliptiques, aigus sont les mêmes. Les deux *Echitella* rentrent donc pour nous dans le genre *Mascarenhasia :*

Echitella lisianthiflora Pich. = *Mascarenhasia lisianthiflora* DC.
Echitella perrieri Pich. = *Mascarenhasia perrieri* Lassia

PACHYPODIUM

Pachypodium rosulatum Baker

La variabilité de cette espèce oblige à distinguer les variétés qui suivent :

var. **rosulatum**

Tube de la corolle dilaté un peu soudainement (presque campaniforme); tube supérieur 25 × 12 mm; lobes de la corolle 18 × 14 mm. Feuilles 50-90 × 10-15 mm. Épines denses, fortes, 4-7 mm de long.

Répartition : Centre et Ouest, assez répandue.

var. **drakei** (Cost. et Bois.) Markgr., *comb. nov.*

— *Pachypodium drakei* Cost. et Bois., Ann. Sc. Nat., sér. 9, **6** : 319 (1907).

Tube de la corolle infondibuliforme; tube supérieur 20-30 × 10 mm, lobes de la corolle 15 × 12 mm. Feuilles 120 × 20 mm. Épines courtes et éparses, 2-5 mm de long.

Répartition : Bord des plateaux de l'Ouest, du Nord jusqu'à environ 18° lat. mér.

var. **gracilius** Perr.

Bull. Soc. Bot. Fr. **81** : 306 (1934).

Tube de la corolle infundibuliforme; tube supérieur 27 × 7 mm; lobes de la corolle 12 × 8 mm. Feuilles étroites, 40-60 × 8-12 mm. Épines plus que 7 mm de long, assez fines.

Répartition : Centre, au sud du 21° lat. aussi au nord : Ambanja et Antsohihy.

Note : Les *Pachypodium* à fleurs jaunes, formant un groupe naturel, ont en commun un caractère remarquable : la radicule de l'embryon est charnue, aussi large que les cotylédons et un peu plus longue, tandis que chez les espèces à fleurs blanches et rouges la radicule est plus courte et beaucoup plus étroite que les cotylédons, cylindrique. En même temps, les espèces à fleurs jaunes ont un corps succulent bas et large, parfois enfoncé dans le sol, en forme de rave. Cela fait soupçonner que la partie basale de la plante dérive de l'hypocotyle chez les espèces à fleurs jaunes, tandis que chez les autres le corps entier est un vrai tronc, atteignant d'ailleurs la taille d'un arbre. Pour trancher cette question de morphologie, il serait nécessaire de suivre le développement des plantules et des jeunes plantes. *L'auteur serait extrêmement reconnaissant aux collecteurs, de bien vouloir lui envoyer des graines mûres d'espèces à fleurs jaunes et à fleurs blanches.*

Alafia perrieri Jum. var. **parvifolia** (Pich.) Markgr., *comb. nov.*

— *Alafia parvifolia* Pich., Not. Syst. **13** : 210 (1948).

Alafia pauciflora Radlk.

— *Carissa sessiliflora* Brongn. var. *scandens* Pich., Mém. Inst. Sc. Madagascar, sér. B, **2** : 140 (1949).

Hazunta membranacea (DC.) Pich. fa. **pilifera** Markgr., *fa. nov.*

Folia subtus pilis longis vario modo pilosa.
Madagascar (Ouest) : *R.N. 1231*, Ambato-Bœni, Ampobofaly; *Boiteau 2025*, Ambalabongo (holo-, P.); *Broin 175*, Maevatanana.

Landolphia myrtifolia (Poir.). Markgr., *comb. nov.*

— *Echites myrtifolia* Poir. in Lam., Encyclop. Bot. **2** : 536 (1811); DC., Prodr. **8** : 476 (1844).
— *Parsonsia myrtifolia* (Poir.) Rœm. et Schult., Syst. Veg. **4** : 403 (1819).
— *Vahea crassipes* Radlk., Abh. Naturw. Vereins Bremen **8** : 399 (1883).
— *Landolphia crassipes* (Radlk.) K. Schum. in Pich., Mém. Inst. Fr. Afr. Noire **35** : 60 (1953).

Considéré comme perdu par Pichon (Not. Syst. **14** : 18 (1950)) l'holotype d'*Echites myrtifolia* Poir. a été retrouvé dans l'herbier Jussieu par M. Boiteau et s'est révélé conspécifique de *Landolphia crassipes* (Radlk.) K. Schum., ce qui nécessite la combinaison nouvelle proposée. L'holotype de *Vahea crassipes* Radlk. rentre pour nous dans la variété typique, mais en constitue une variation mineure à laquelle nous accordons seulement un rang sous-variétal sous le nom de *Landolphia myrtifolia* var. *myrtifolia* subvar. *crassipes* (Radlk.) Markgr., *stat. nov.*

Secamone deflexa Jum. et Perr. (Asclépiadacée).

— *Boissea hildebrandtii* Vatke in *sched.* (*Hildebrandt 3347*), *nom. nud.*

Botanischer Garten
Universität — Zurich.

ADANSONIA, ser. 2, 12 (4) : 593-602, 1972.

ONTOGÉNIE ET SIGNIFICATION MORPHOLOGIQUE DES ÉLÉMENTS DU TRICHOME ÉPINERVAIRE ET LAMINAIRE DE *BEGONIA* × *VITICHOTOMA* HORT.

par J.-F. VILLIERS

RÉSUMÉ : L'étude morphologique des éléments du trichome épinervaire et laminaire montre la formation de « scyphies » dans les deux cas. Les premières semblent correspondre à des métamères foliaires (CUSSET 1970); les autres seraient des émergences.

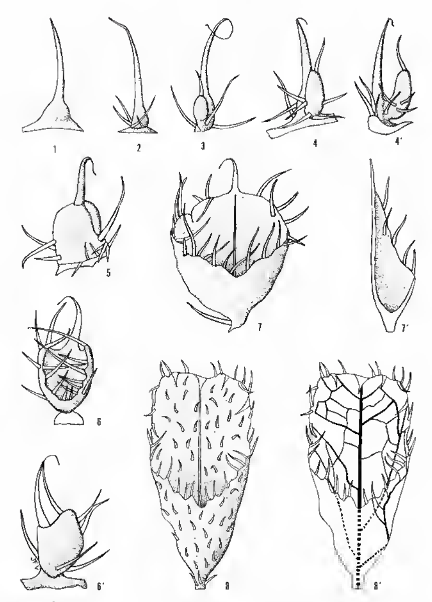
SUMMARY: Morphological study of trichome of nerves and limb shows both may be funnel-shaped. The former correspond to " metameres " (leaf-telomes). The latter are merely limb emergences.

***

Les phénomènes de bourgeonnement adventif et épiphylle sont connus depuis fort longtemps. Le bourgeonnement épiphylle peut se présenter sous deux formes déjà distinguées par C. DE CANDOLLE (1890). Le bourgeonnement floral correspond à la formation des fleurs sur le limbe d'une feuille et est décrit dans de nombreuses espèces : *Helwingia japonica* Dietr., *Begonia sinuata* Wall., divers *Chailletia*, etc. Le bourgeonnement épiphylle végétatif aboutit à la formation de pousses feuillées sur le limbe comme chez *Cardamine pratensis* L. ou *Bryophyllum crenatum* Baker (certains auteurs regroupent le genre *Bryophyllum* avec le genre *Kalanchoe*).

Ce dernier type de bourgeonnement est connu depuis fort longtemps puisque dès 1652, MANDIROLA a signalé un tel cas sur des feuilles d'Oranger en décomposition. Ensuite AGRICOLA, NEUMANN et FRIGNET en ont donné d'autres exemples. En 1826, CASSINI met en évidence le bourgeonnement de *Cardamine pratensis* L. P. Duchartre, en 1879, puis en 1887, note la position des bulbilles sur *Begonia phyllomaniaca* Mart. Ces remarques sont généralement faites dans un but utilitaire.

Les recherches ultérieures ont surtout porté sur la physiologie et l'ontogénie de ces productions, notamment sur les Bégoniacées et plus particulièrement sur *Begonia rex* Putz., très utilisé du fait de sa culture facile et de son abondant bourgeonnement. Il faut d'abord citer les importants travaux de HARTSEMA et ceux de A. HAGEMANN. Les autres études concernant la physiologie de cette reproduction végétative mettent en



Pl. 1. — Évolution des éléments du trichome de type II : **1,** élément du trichome × 13,5; **2-4',** formation d'une excroissance latérale × 13,5; **5,** formation d'une lame foliacée × 9; **6, 6',** reploiement des bords latéraux de la lame foliacée, × 8,5; **7, 7',** jeune scyphie et coupe longitudinale × 6; **8,** « scyphie » × 1,5; **8',** détail de la nervation d'une scyphie après éclaircissement × 1,5.

évidence le rôle des substances activatrices ou anti-inhibitrices. Citons les résultats obtenus par Bouillenne, Prévot, Bigot, à propos de la polarité de ce phénomène.

On peut constater le petit nombre de recherches morphologiques sur les Bégoniacées. C'est ainsi que le problème des formations épiphylles de certaines espèces de cette famille a été peu étudié. Goebbel (1908) et Troll (1939) les ont cependant signalées.

Matériel

Nous étudierons l'évolution du trichome épinervaire et laminaire sur une population de *Begonia* × *vitichotoma* Hort. conservée dans les serres du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris [1]. L'absence de fleurs ne permet pas une détermination certaine de cette espèce, cependant la description donnée par Rochford et Gorer (1965) correspond bien à ce binôme : « its interest lies in a number of leaf-like appendages, some 1/4 to 1/2 inch in eight, which appears at irregular intervals along the mains nerves of leaves. » Cette plante est un hybride de *Begonia dichotoma* Jacq. et *Begonia vitifolia* Schott.

TRICHOME EPINERVAIRE

A. Techniques

Les observations de morphologie externe sont faites à la loupe binoculaire. Pour préciser la nature et la forme de la nervation, des éclaircissements au Chorallactophénol ont été pratiqués.

Les observations anatomiques ont été faites sur des coupes au microtome épaisses de 7 μm, fixées sur les lames par une solution d'albumine et colorée à l'aide d'une double coloration (fuschine-vert lumière).

B. Développement des éléments du trichome épinervaire

Les nervures portent deux types de formations appartenant au trichome :

— celles du type I, nettement les plus abondantes, blanches, pluricellulaires, translucides, ne dépassant pas une longueur de 1 mm;

— celles du type II, strictement localisées sur les nervures, le plus souvent à l'aisselle d'une nervure secondaire, jaunâtres ou verdâtres, globuleuses à la base, de 1 à 2 mm de long.

C'est à partir des éléments du type II que nous allons observer la formation d'une scyphie.

1. Nous tenons à remercier M. H. Rose, ancien Assistant au Service des Cultures, qui nous a donné toutes facilités pour travailler dans les Serres du Muséum et nous a autorisé à prélever des échantillons de feuilles.

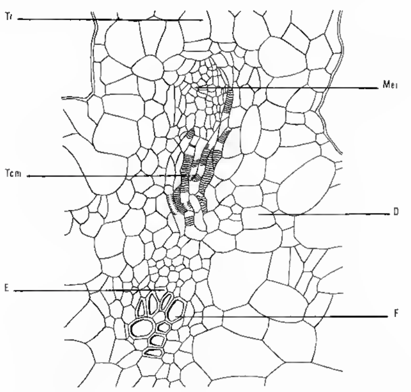
Sur leur base apparaissent d'abord des éléments de type I (Pl. 1, fig. 1-2). Des coupes longitudinales pratiquées à ce stade, mettent en évidence la présence d'un méristème basal d'origine sous-épidermique (Pl. 2). Un début de vascularisation est nettement visible.

La partie inférieure augmente de volume asymétriquement. Une petite masse ovoïde vivement colorée en vert s'individualise d'un côté (Pl. 1, fig. 3-4'). La taille de cette formation n'est pas supérieure à celle de l'élément de type II qui la porte maintenant.

La masse ovoïde tend à s'élargir et à augmenter de taille. Elle prend progressivement l'aspect d'une petite lame foliacée d'une hauteur variant de 2 à 3 mm. Les bords portent des éléments de type I (Pl. 1, fig. 5).

Les bords latéraux de cette lame se replient vers la face interne. Nous obtenons une coupe asymétrique ou scyphie, surmontée par l'élément du trichome de type II qui lui a donné naissance, d'une taille variant de 3 à 4 mm. Un très court pétiole commence à s'individualiser (Pl. 1, fig. 6-6').

Dès ce stade, la scyphie est pratiquement formée. Elle croît ensuite en conservant sa forme (Pl. 1, fig. 7-7').



Pl, 2. — Coupe longitudinale de la base d'un élément du trichome de type II. (*Tr* : trichome, *Mer* : méristème, *Tcm* : tissu conducteur, *D* : parenchyme, *E* : phloème, *F* : xylème d'une nervure primaire du limbe de **Begonia × vitichotoma**).

C. La scyphie

L'expansion foliaire se présente comme un petit organe foliacé, ayant l'aspect d'un cornet asymétrique, situé à la face supérieure du limbe et au point de ramification de deux nervures le plus souvent. La partie la moins développée est dirigée vers l'extrémité distale des nervures qui la porte. Sa taille peut atteindre 4 cm. La forme générale est ovoïde. Elle est vivement colorée en vert et ses deux faces sont couvertes d'éléments du trichome de type I. Le bord est denté. Un court pétiole de couleur blanche est généralement individualisé et porte des poils (Pl. 1, fig. 8).

Des éclaircissements pratiqués sur une scyphie adulte montrent une nervation de type penné. Sur la zone dorsale, la plus développée, nous observons une nervure médiane de laquelle se détachent des nervures secondaires s'anastomosant à quelques millimètres du bord du limbe. La zone ventrale ne présente pas de nervation propre, en effet les nervures que nous pouvons voir sont en fait des nervures secondaires provenant de la nervure primaire ou parfois très rarement du sommet du pétiole (Pl. 1, fig. 8'). La nervation de la scyphie ne correspond pas à celle d'une feuille de *Begonia* × *vitichotoma* Hort.; par contre elle est très comparable au réseau formé par une nervure primaire et ses nervures secondaires ou une nervure secondaire et ses nervures tertiaires.

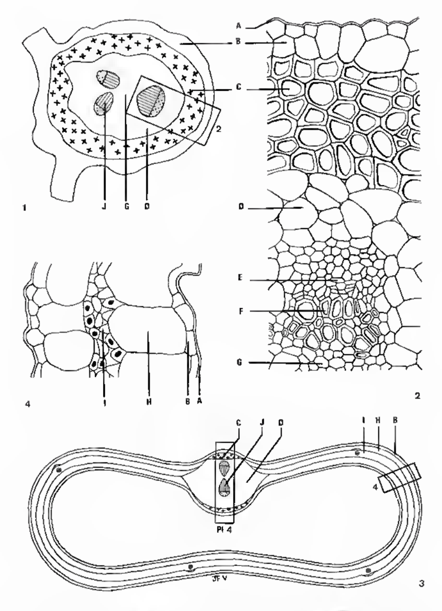
L'examen microscopique des coupes transversales du pétiole de cette formation nous montre (Pl. 3, fig. 1-2) :

— une cuticule mince;
— un épiderme formé de cellules plus ou moins rectangulaires;
— une épaisse couche de collenchyme;
— un parenchyme cortical sous-jacent formé de grandes cellules ellipsoïdes ou globuleuses, à parois minces laissant entre elles des méats triangulaires;
— 2-3 faisceaux libéro-ligneux, généralement pauvres en vaisseaux;
— au centre, un parenchyme médullaire formé de petites cellules.

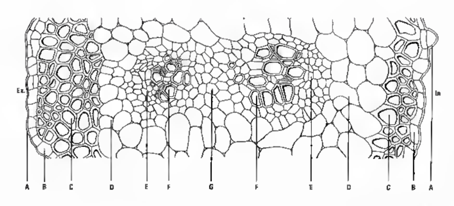
Les coupes pratiquées dans la partie basale du limbe de la scyphie permettent de distinguer deux parties : la zone centrale contenant les tissus conducteurs et les zones latérales très chlorophylliennes. La zone centrale (Pl. 4) ne montre pas de différence notable dans la disposition des tissus, sauf que nous trouvons seulement deux faisceaux libéro-ligneux. Le reste du limbe présente une organisation symétrique très différente (Pl. 3, fig. 4) :

— une cuticule mince;
— un épiderme;
— un hypoderme formé de grandes cellules allongées;
— puis à nouveau un hypoderme, etc.

L'étude anatomique des tissus de la scyphie au-dessus de la zone cupulaire montre une organisation semblable à celle vue précédemment.



Pl. 3. — Coupe transversale du pétiole de la « scyphie » : **1**, organisation des tissus dans le pétiole; **2**, détail d'un faisceau libéro-ligneux. — Coupe du limbe de la scyphie dans sa partie cupulaire : **3**, organisation des tissus; **4**, détail du limbe. (*A* : cuticule, *B* : épiderme, *C* : collenchyme, *D* : parenchyme cortical, *E* : phloème, *F* : xylème, *G* : parenchyme médullaire, *H* : hypoderme, *I* : tissu lacuneux chlorophyllien, *J* : faisceau libéro-ligneux).



Pl. 4. — Détail de la nervure primaire de la scyphie. (*A* : cuticule, *B* : épiderme, *C* : collenchyme, *D* : parenchyme cortical, *E* : phloème, *F* : xylème, *G* : parenchyme médullaire.)

TRICHOME LAMINAIRE

A. Techniques

L'observation des différents stades évolutifs des éléments du trichome laminaire a été faite à la loupe binoculaire. L'étude de la nervation est permise grâce à des éclaircissements au chlorallactophénol.

B. Développement des éléments du trichome laminaire

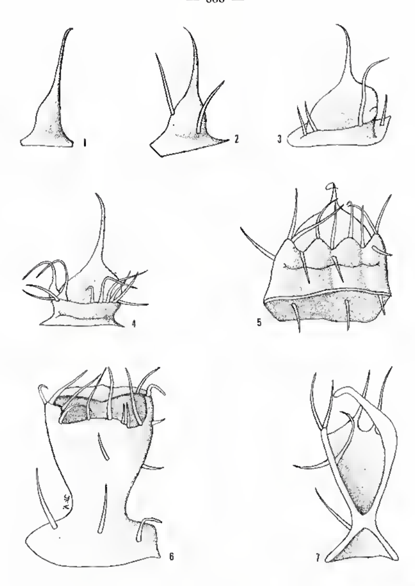
Le limbe porte deux types de formations appartenant au trichome :

— type I, semblable à celui vu sur les nervures;

— type III, se rapprochant des éléments de type II, mais d'une taille généralement plus faible car ils ne dépassent pas une longueur de 1 mm. La base est globuleuse et verte.

Le développement des éléments de type III se fait à partir de la base de ceux-ci. On aboutit finalement à une lame foliacée verte porteuse de poils de type I (Pl. 5, fig. 1-3). la partie antérieure s'épaissit, puis grandit (Pl. 5, fig. 4) pour former une coupe à bord ondulé (Pl. 5, fig. 5) d'apparence très semblable à la scyphie décrite antérieurement. La croissance de cette coupe va se faire d'une façon beaucoup plus régulière que celle de la scyphie puisqu'au stade définitif nous obtenons une courte coupe creuse garnie de poils de type I, à ouverture étroite au sommet, presque symétrique (Pl. 5, fig. 6-6').

Les éclaircissements de ces formations montre une nervation qui est semblable à celle formée par les nervilles. Nous avons affaire à de simples émergences.



Pl. 5. — Formation des émergences : **1**, élément du trichome de type III × 13,5; **2-5**, différents stades de la formation des émergences × 10; **6**, émergence adulte × 10; **7**, coupe longitudinale de l'émergence × 10.

INTERPRETATION MORPHOLOGIQUE

Les feuilles de *Begonia* × *vitichotoma* Hort. présentent à leur face supérieure deux sortes de formations appartenant au trichome : des émergences de type classique sur le limbe et des formations foliacées ressemblant à des scyphies sur les nervures. L'interprétation morphologique de ces dernières présente un grand intérêt pour la compréhension de l'architecture de la feuille.

Rappelons tout d'abord que la nervation des feuilles de *Begonia* × *vitichotoma* Hort. est palmée et possède 7-8 paires de nervures primaires. Chaque nervure primaire donne naissance à des nervures secondaires suivant un mode penné. Chaque nervure secondaire donne naissance de la même façon à des nervures tertiaires.

Ainsi que nous l'avons montré antérieurement (Villiers et Cusset 1969) la feuille de ce *Begonia* nous apparaît comme formée d'articles foliaires, eux-mêmes composés de métamères au sens de Cusset (un métamère correspond à un territoire homologue de la foliolule du *Passiflora heterophylla* Lam. ou de la foliole subsidiaire de l'*Agrimonia eupatoria* L. qui comporte toujours une nervure médiane autour de laquelle se réorientent les nervures d'ordre plus élevé).

L'organisation vasculaire des scyphies est en tout point semblable à celle d'un métamère ou même d'un article foliaire. Leur position au point de ramification des nervures secondaires n'est pas sans rappeler celle d'une nervure secondaire ou tertiaire sur une nervure primaire ou secondaire.

D'autre part il semble que nous n'ayons pas affaire à un bourgeonnement épiphylle. On n'observe qu'une unique feuille scyphiée. Des expériences de découpage, qui, dans ce genre, lèvent les inhibitions des bourgeons épiphylles restent ici sans résultats. Bigot (communication orale) nous a assuré, que les substances chimiques capables de lever les inhibitions n'ont pas d'action sur ces « bourgeons ».

Par leur nervation comme par leurs corrélations à l'intérieur du système foliaire déjà exposées précédemment (Villiers et Cusset 1969), ces appendices foliaires semblent homologues à des métamères (au sens de Cusset 1970). Ils ne correspondent pas à une feuille mais à une partie de feuille placée dans un plan perpendiculaire du limbe.

La feuille du *Begonia* × *vitichotoma* Hort. est à notre sens un système métamérique ramifié dans les trois dimensions de l'espace.

Bibliographie

Bigot, C. — Action de trois adénines substituées sur l'apparition de néoformations sur des explantats foliaires de *Begonia*. Bull. Soc. Bot. Fr. **113** : 433-439 (1966).

Bouillenne, R. — Contribution à l'étude de la néoformation et de la croissance des racines. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. **71** : 43-68 (1938).

Champagnant, M. et Coll. — Recherches morphologiques et histologiques sur la multiplication végétative de quelques Orchidées du genre *Cymbibium*. Rev. Gén. Bot. **73** : 706-746 (1966).

Candolle, C. de. — Recherches sur les inflorescences épiphylles. Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, suppl. 6 (1890).
Cassini, H. — Opuscules phytologiques. 2 vol., Paris (1826).
Cusset, G. — A propos des nectaires extrafloraux. Introduction à l'étude morphologique de la feuille des Passifloracées. Thèse 3e Cycle, Paris, multigr. (1964).
— La valeur de la feuille des Passifloracées. Rev. Gén. Bot. **72** : 145-216 (1965).
— Remarques sur les feuilles de Dicotylédones. Boissiera **16** : 1-210 (1970).
Duchartre, P. — Note sur un *Begonia* qui produit des inflorescences épiphylles. Bull. Soc. Bot. Fr. **33** : 86-91 (1886).
Frignet, E. — Histoire de la blastogenèse foliaire ou de la production de bourgeons sur les feuilles. Thèse. Strasbourg (1846).
Goebel, K. — Einleitung in die experimentelle Morphologie der Pflanzen. 1 vol. Leipzig (1908).
Hagemann, A. — Untersuchungen an Blattstecklingen. Gartenbauwiss. **6** : 69-195 (1931).
Hartsema, A. M. — Anatomische und experimentelle Untersuchungen über das Auftreten von Neubildungen an Blättern von *Begonia rex*. Rec. Trav. Bot. Neerl. **23** : 305-361 (1926).
Mandirola, M. — Manuala de gardinieri. Vicenza 1 vol. (1652).
Marchal, M. — Le bourgeonnement épiphylle spontané chez les fougères tropicales. Adansonia **5** : 239-270 (1965).
— Ontogénie des bourgeons épiphylles de la Cardamine. Bull. Soc. Bot. Fr. **115** : 31-43 (1968).
Neumann, M. — Notions sur l'art de faire des boutures. Paris 1 vol. (1846).
Prévot, P. — La néoformation des bourgeons chez les végétaux. Mém. Soc. Roy. Sc. Liège, sér. 4, 3 : 173-342 (1939).
Schnell, R. — Les problèmes des acarodomaties. Marcellia **31**, 2 : 95-107 (1963).
Schnell, R., Cusset, G. et Quenum, M. — Contribution à l'étude des glandes extra-florales chez quelques groupes de plantes tropicales. Rev. Gén. Bot. **70** : 269-342 (1963).
To Ngoc Anh. — Contribution à l'étude anatomique et ontogénique de quelques domaties. Paris, Thèse 3e Cycle, multigr. (1964).
Troll, W. — Vergleichende Morphologie der Höheren Pflanzen. Band 1, teil 2 (1943).
Villiers, J.-F. et Cusset, G. — Proliférations foliaires et architecture du limbe chez un *Begonia*. Mém. Soc. Bot. Fr. 1969 : 7-16 (1969).

Laboratoire de Phanérogamie
Muséum — Paris.

Adansonia, ser. 2, 12 (4) : 603-607, 1972.

PLANTES NOUVELLES POUR LE SÉNÉGAL

par J.-P. Lebrun

Résumé : La présente note mentionne douze espèces nouvelles pour la flore du Sénégal qui compte actuellement 2 086 espèces spontanées.

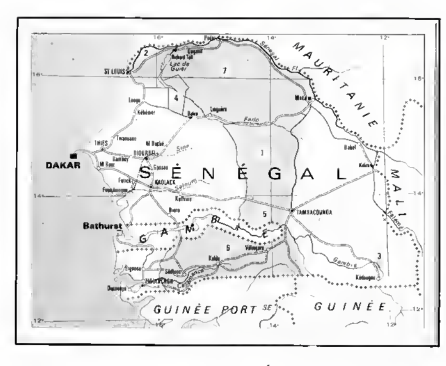
Summary: Here are listed 12 species not yet recorded from Senegal. The whole flora of this country reaches now 2 086 species.

En l'espace de dix ans (de 1963 à 1972), sept études agrostologiques furent entreprises et menées à bien au Sénégal — soit sous l'égide de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer (missions G. Fotius), soit sous celle de l'Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux. Chronologiquement, la liste s'établit ainsi (Carte 1) :

1. Ferlo-oriental, 20 000 km² (G. Fotius, 1966).
2. Delta du Sénégal, 2 000 km² (J. Audru, 1967).
3. Région de Kanéméré, environ 6 500 ha (G. Fotius, 1967).
4. Région de Gallayel, 1 800 km² (M. Mosnier, 1968).
5. Ferlo-sud, 4 000 km² (A. K. Diallo, 1968).
6. Haute et Moyenne Casamance, 20 000 km² (G. Boudet, 1970).
7. Pâturages du Nord Sénégal, environ 35 000 km² (A. K. Diallo et J. Valenza, 1972).

Au total, près de 83 000 km² ont été étudiés et cartographiés; 5 500 numéros d'herbier furent récoltés; leur étude nous a permis d'ajouter plus de 80 espèces à la flore du Sénégal qui, finalement, est actuellement riche de 2 086 espèces spontanées ou à considérer comme telles.

Miss J. K. Bowden, des Jardins Royaux de Kew a bien voulu nommer plusieurs Orchidées, ce dont nous lui sommes profondément reconnaissants; notre ami P. Taylor de la même institution a révisé nos collections de *Polygala*, c'est l'occasion de lui adresser ici nos sincères remerciements; M. J. Raynal, Sous-Directeur au Muséum National d'Histoire Naturelle, nous a fait l'amabilité de dresser, pour illustrer notre note, la carte de répartition d'une Cypéracée soudanienne : *Bulbostylis pusilla* (A. Rich.) C.B.Cl.; qu'il trouve ici l'expression de notre gratitude. Précisons enfin que les espèces sont citées dans l'ordre alphabétique des familles.



Carte 1. — Les études agrostologiques de l'Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux au Sénégal.

CYPERACEAE

1. — **Bulbostylis pusilla** (A. Rich.) C.B.Cl. in Dur. et Schinz, Consp. Fl. Afr. **5** : 615 (1895).

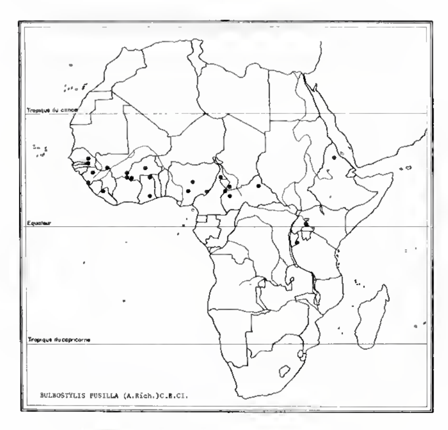
Notée dubitativement dans la Flore du Sénégal de J. Berhaut (éd. 2 : 364 et 372, 1967), cette espèce existe bien dans ce pays.

Diallo 195 bis, 6 km N.-E. Diadala, plateau gravillonnaire, 19-9-1966 (forme occidentale à akènes lisses); *Fotius 537*, Mbouné-Baldiol, 21-8-1964, **P**, **ALF**.

Sénégal!, Rép. de Guinée, Sierra Leone, Mali, Haute-Volta, Ghana, Nigeria, Tchad, Rép. Centrafricaine, Cameroun, Éthiopie, Uganda, Zaïre (v. fig. 2).

2. — **Scirpus articulatus** L., Sp. Pl. **1** : 47 (1753).

Audru 3056, Télélé, rizière, 7-1-1966, ALF; *Leprieur 37*, « in argillosis ad ripas fluminis Senegal propre pagnum Nghio. Walo, mart. 1828 », **P**.



Carte 2. — Répartition de **Bulbostylis pusilla** (A. Rich.) C.B.Cl. (Cypéracée).

Pour l'instant sont seules connues ces deux récoltes effectuées à 138 ans d'intervalle.

Çà et là dans les pays tropicaux du Vieux Monde; rare dans l'Ouest africain : Sénégal!, Ghana, Niger, Nigeria.

FABACEAE (PAPILIONACEAE)

3. — **Crotalaria cephalotes** A. Rich., Tent. Fl. Abyss. **1** : 156 (1847).

Fotius K-579, Kanèmèré, pente gravillonnaire avec blocs rocheux, 19-11-1965, ALF.

Afrique tropicale; parait rare dans l'Ouest africain : Sénégal!, Ghana, Dahomey, Nigeria.

GRAMINEAE

4. — **Hyparrhenia smithiana** (Hook. f.) Stapf in Prain, Fl. Trop. Afr. **9** : 314 (1918); Clayton, Kew Bull., Add. sér. **3** : 57 et carte : 55 (1969).

Bas. : *Andropogon smithianus* Hook. f., Journ. Linn. Soc., Bot. **7** : 232 (1864).
Syn. : *Sorghum smithianum* (Hook. f.) Kuntze, Rev. Gen. Pl. **2** : 792 (1891).

— var. **major** W. D. Clayton, l.c.

Syn. : *Hyparrhenia chrysargyrea* auct. : Fl. West Trop. Afr., éd. **1, 2** : 591 (1936); non Stapf.

Fotius K-610, Kanéméré, bas de pente et bas-fonds plus ou moins humides, 30-10-1965, ALF!

Bien caractéristique par ses gaines basales couvertes de poils brun-rouge, par ses épillets à poils fauve pâle et sa grande taille (150-200 cm)
Sénégal!, Haute-Volta, Rép. de Guinée, Sierra-Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Nigéria, Cameroun, Congo-Brazzaville.

MALVACEAE

5. — **Sida acuta** Burm. f., Fl. Ind. : 147 (1768).

Fotius K-542, Kanéméré, sur gravillons au bord d'un ruisseau, 21-10-1965, ALF.

Pays tropicaux.

OPHIOGLOSSACEAE

6. — **Ophioglossum reticulatum** L., Sp. Pl. **2** : 1063 (1753); non sensu Berh., Fl. Sénégal, éd. 2 : 315 et fig. 317 (1967).

Fotius K-288, Kanéméré, zone humide près de la Gambie, 25-7-1965, ALF.

Il s'agit bien du véritable *O. reticulatum* L., qui jusqu'ici n'était pas connu du Sénégal car l'échantillon Berhaut 1290 cité dans la flore du Sénégal (éd. 2 : 315) est à rapporter à *O. costatum* R. Br. (cf. Raynal, Adansonia, sér. 2, **7** (3) : 341, 1967).
Pays tropicaux.

ORCHIDACEAE

7. — **Eulophia juncifolia** Summerh., Kew Bull. **12** : 78 (1958).

Fotius K-683, Kanéméré, zone très engorgée, 13-11-1965, ALF.

Sénégal!, Guinée portugaise, Côte d'Ivoire, Ghana.

8. — **Habenaria bongensium** Rchb. f., Otia Bot. Hamburg. : 58 (1878).

Fotius K-279, Kanèmèrè, zone d'épandage de la Gambie, 24-7-1965, ALF, K.

Sénégal!, Nigéria, Cameroun, Rép. du Sudan.

9. — **Habenaria nigerica** Summerh., Kew Bull. 7 : 575 (1953).

Fotius K-323, Kanèmèrè, bord d'un marigot encaissé dans une cuirasse, ALF.

Sénégal! et Nigéria.

POLYGALACEAE

10. — **Polygala atacorensis** Jacq.-Fél., Bull. Soc. Bot. Fr. **99** : 66 (1952).

Fotius K-335, K-361, Kanèmèrè, sur cuirasse gravillonnaire. 5-8 et 24-8-1965, ALF!

Cette très rare espèce était seulement connue du Dahomey et de la Côte d'Ivoire.

RUBIACEAE

11. — **Kohautia aspera** (Heyne ex Roth) Bremek., Verh. Koninkl. Nederl. Akad. Wetensch. Afd. Natuurk., sect. **2**, 48 : **113** (1952); Lebrun, Mitt. Bot. Staatss. München **10** : 444-445 et fig. 5 (1971).

Valenza 101, près du campement de Belel Gaoudi, au S.-E. de Dagana, sol sablo-argileux, 29-9-1970, ALF, P.

Espèce bien distincte de *K. virgata* (Willd.) DC. par les petites écailles triangulaires réparties sur toute la plante et par ses fleurs sessiles, très souvent groupées par deux.

Belle acquisition pour la flore sénégalaise mais parfaitement logique car la plante était connue en particulier des îles du Cap-Vert, de Mauritanie et du Mali.

Membre de l'intéressant groupe d'espèces de zones sèches à aire disjointe (v. carte in Lebrun, l.c. : 445).

SCROPHULARIACEAE

12. — **Micrargeria barteri** Skan, Fl. Trop. Afr. **4** (2) : 458 (1906).

Boudet 4573, Teyel, sol sablo-argileux humide, 12-11-1967, ALF.

Sénégal, Guinée Portugaise, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Nigéria, Cameroun.

Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire
des Pays Tropicaux
94700 Maisons Alfort
et Laboratoire de Phanérogamie
Muséum, 75005 Paris.

Adansonia, ser. 2, 12 (4) : 609-618, 1972.

TECHNIQUES D'ÉTUDE DU POLLEN AU MEB : MÉTHODE SIMPLE DE COUPES

par M. Hideux et L. Marceau

Résumé : Une technique simple de coupes de grains de pollen, après inclusion dans une solution de gomme arabique-glycérine, est donnée, comme une alternative ou un complément de la technique d'obtention de surfaces de rupture de l'exine par les ultrasons, pour les observations au microscope électronique à balayage (MEB).

Summary: A simple technique for sectionning pollen grains after embedding in a solution of gum-arabic and glycerin, is described, as a complementary or alternative technique to ultrasonic splitting of the exine, for study by scanning electron microscopy.

Cette note fait suite à un article publié récemment où les effets des différents traitements physico-chimiques sur le pollen avaient été comparés (Hideux, 1972 a). La présente technique avait été brièvement présentée, toutefois des résultats expérimentaux complets n'avaient pu être donnés.

DESCRIPTION DE LA TECHNIQUE

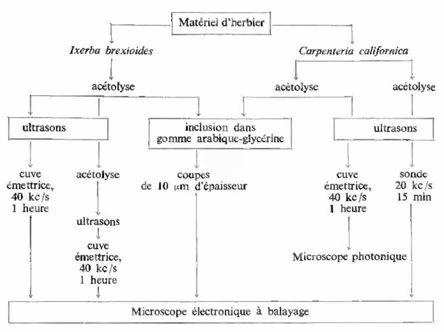
Le milieu d'inclusion, constitué par une solution de gomme arabique et de glycérine, est préparé selon la technique de Leins (1968). Les proportions initiales sont les suivantes : eau, 6 ml (25 %); glycérine, 4,5 ml (25 %); gomme arabique, 11 g (50 %) et quelques cristaux de phénol. La solution peut être soit préparée directement à ces proportions en facilitant le dégazage par un procédé physique, soit préparée en doublant la quantité d'eau et en la faisant évaporer ensuite pour revenir à 25 %. La solution préparée peut se conserver pendant plusieurs mois à l'abri de l'air.

On dépose, à l'aide d'un agitateur en verre, la quantité nécessaire [1] de ce milieu d'inclusion à la base d'un support cylindrique en bois dont le diamètre est de l'ordre de 8 mm. Le pollen ayant subi une acétolyse de durée appropriée, est rincé à l'acide acétique plusieurs fois, puis à l'eau (Hideux, 1972 a) et enfin dans une solution claire de gomme arabique-

1. Quantité nécessaire pour former une grosse « goutte » couvrant totalement la base du support dont le diamètre est de 8 mm.

glycérine[1]. Il est ensuite transféré à l'aide d'une pipette Pasteur, sur la « goutte » du milieu d'inclusion où sa pénétration, effectuée au moyen d'un fil de verre très fin étiré à la flamme, est contrôlée sous la loupe binoculaire. Le séchage rapide du milieu d'inclusion à l'étuve à 70 °C est déconseillé : les bulles formées lors de l'inclusion ne s'éliminent pas. Par contre, elles disparaissent lors d'un séchage lent d'environ 8 jours à l'abri de l'humidité de l'air ambiant. Lorsque la « goutte » a atteint la dureté convenable, c'est-à-dire lorsque qu'elle est encore rayable à l'ongle (Leins, 1968), on peut aisément la tailler en tronc de pyramide selon la technique couramment utilisée pour les blocs d'inclusion en microscopie électronique à transmission. Les coupes sont réalisées sur un microtome de marque Spencer équipé d'un support spécial pour recevoir des couteaux de verre semblables à ceux utilisés en ultramicrotomie. L'épaisseur des coupes est variable selon la dimension des grains de pollen; elle est choisie de façon à avoir une forte probabilité de couper le grain de pollen en deux fragments. Cette probabilité est réalisée pour des coupes de l'ordre de P/2[2] µm pour les pollens longiaxes et de l'ordre de E/2[2] µm pour les pollens bréviaxes.

TABLEAU 1. — Schéma expérimental des traitements physico-chimiques



1. Solution claire de gomme arabique-glycérine = dilution d'une goutte de solution initiale dans une grande quantité d'eau distillée (environ 10 ml).
2. P = dimension de l'axe polaire en µm; E = dimension du diamètre équatorial en µm.

L'expérience montre que le degré de liberté, autour de cette dimension préférentielle, est assez grand. Dans l'expérience décrite ici dans le tableau 1, où des grains de pollen de P = 17 µm et de P = 35 µm sont simultanément coupés dans le même bloc, la dimension moyenne de 10 µm a été retenue comme épaisseur des coupes. Les premiers grains de pollen sont normalement coupés en deux fragments. Les seconds le sont aussi souvent en raison de leur état, fortement collapsé après l'acétolyse, qui réduit très sensiblement leurs dimensions. Les coupes obtenues, plongées dans l'eau pour solubiliser le milieu d'inclusion, sont recueillies après centrifugation et transférées, selon la technique habituelle (CERCEAU et al., 1970; HIDEUX, 1971 et HIDEUX, 1972 a), sur une lamelle de verre de 12 mm de diamètre.

RÉSULTATS

L'application de cette technique de coupes, après inclusion dans une substance hydrosoluble, est particulièrement intéressante pour les grains de pollen résistant à la rupture par les ultrasons et pour ceux dont l'exine fragile et souple se replie sur elle-même après rupture (HIDEUX, 1972 a).

Les deux espèces, choisies parmi les Saxifragacées ligneuses, *Carpenteria californica* TORR. et *Ixerba brexioides* A. CUNN., illustrent précisément ces deux cas d'obtention difficile de surfaces de rupture après un traitement par les ultrasons. Le premier à cause de la dimension réduite et de la forme subsphérique des pollens (résistance à la rupture), le second à cause de la fragilité de l'exine (pollens collapsés dès l'acétolyse).

Ixerba brexioides A. CUNN.[1].

CARACTÉRISTIQUES MORPHOLOGIQUES DU POLLEN EN MICROSCOPIE PHOTONIQUE

Symétrie, forme et dimensions: Pollen à symétrie d'ordre 4 ou 5, ovale en coupe optique méridienne (P = 34 µm; E = 30,5 µm), longiaxe (P/E = 1,13), zone interaperturale très convexe et angle apertural obtus en coupe optique équatoriale.

Exine: Exine épaisse à tectum lui-même très épais et perforé (?).

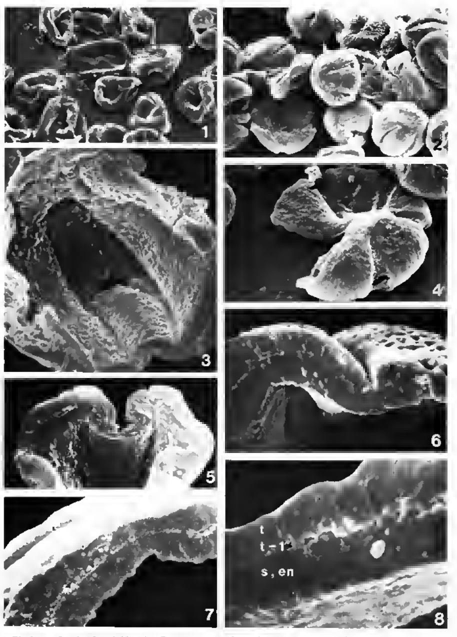
Apertures: Pollen quadricolporé ou pentacolporé. Système apertural composé. Ectoaperture-sillon méridien; endoaperture équatoriale de forme invisible dissimulée par un pli apertural, associé à l'ectoaperture, très important; épaississement médian prononcé de l'endexine sous l'ectoaperture; amincissements latéraux méridiens de l'endexine type *Brexia* (HIDEUX, 1972 b, c).

OBSERVATIONS STRUCTURALES AU MEB

1° *Traitement habituel:* Après une acétolyse et un traitement par les ultrasons (cuve émettrice[2], 1 h, 40 kc/s), de très nombreux grains de pollen sont collapsés (Pl. 1; fig. 1) et les surfaces de rupture sont pratique-

1. *Ixerba brexioides*, sous-famille des Brexioïdées, tribu des Brexiées, Nouvelle-Zélande. Matériel pollinique prélevé grâce à l'obligeance du Dr FERGUSON (K) : 1) *Collenso s.n.* (1843), New Zealand (K); 2) *T.F. Cheeseman s.n.*, New Zealand (K.).

2. Appareil provenant de la Société Piézo-Céram (réf. 16 G) consistant en trois bases émettrices en titanate de baryum vibrant respectivement à 40 kc/s, 500 kc/s et 1 000 kc/s dans des cuves remplies d'eau transductrice.



Pl. 1. — **Ixerba brexioides** A. Cunn. : **1,** simple traitement physico-chimique (acétolyse + ultrasons); **2, 4,** double traitement; **3, 5-8,** coupes après inclusion dans gomme arabique-glycérine. — **1,** pollens entiers collapsés × 600; **2,** pollens entiers, quelques-uns sont collapsés; **3,** surface interne de l'endexine et du système apertural, pli apertural, amincissements latéraux méridiens de l'endexine, endoaperture. Granulations de l'endexine s'estompant au niveau médian du syst. apert. × 3 000; **4,** surface de rupture longitudinale par rapport à l'ectoaperture-sillon × 1 200; **5,** coupe transversale du syst. apert. Pli apertural très prononcé × 3 000; **6,** idem, avec surface externe perforée du tectum × 6 000; **7,** coupe de l'exine. Tectum très épais : *t*, columelles minuscules : *t-1*, sole-endexine : *s. en*, epaisse (t/s + en ≠ 1) × 6 000; **8,** idem. × 12 000. (La réduction photographique, par rapport aux observations originales sur l'écran du M.E.B. est de 40 %. — Clichés des Laboratoires d'Écologie et de Géologie du Muséum.)

ment inexistantes. Une seconde acétolyse et un second traitement par les ultrasons (dans les mêmes conditions que le premier) permettent l'observation de rares surfaces de rupture souvent longitudinales au niveau de l'ectoaperture-sillon et repliées sur elles-mêmes.

2° *Inclusion dans la gomme arabique-glycérine:* Les sections de grains de pollen acétolysés révèlent des plans de coupe nombreux et variés de l'exine (Pl. 1; fig. 5-8), des surfaces internes de l'exine et des apertures (Pl. 1; fig. 3). Les coupes de l'exine confirment l'épaisseur très importante du tectum et révèlent l'épaisseur des autres sous-couches de l'exine : tectum perforé très épais (t); columelles punctiformes (t-1), sole-endexine épaisse (s + en). La valeur du rapport t/s + en, défini pour l'étude structurale de l'exine au MEB (Hideux, 1972 b, c), est très voisine de l'unité (Pl. 1; fig. 6-8). Le caractère granuleux de la surface interne de l'endexine, la forte amplitude du pli apertural, la présence d'amincissements latéraux méridiens qui entourent complètement le système apertural [1], la forme de l'endoaperture sont mis en évidence par l'examen de la surface interne de l'endexine obtenue par la coupe longitudinale du grain de pollen (Pl. 1; fig. 3). Le pli apertural et les amincissements latéraux de l'endexine sont également particulièrement nets sur une coupe transversale du système apertural (Pl. 1; fig. 5). L'amincissement de l'ectexine affecte essentiellement le tectum au niveau de l'ectoaperture où des éléments sculpturaux, équivalents morphologiques réduits des columelles des zones interaperturales, sont visibles (Pl. 1; fig. 6).

Carpenteria californica Torr. [2].

Caractéristiques morphologiques du pollen en microscopie photonique

Symétrie, forme et dimensions: Pollen à symétrie d'ordre 2 ou 3, ovale ou subsphérique en coupe optique méridienne (P = 15-17 µm; E = 15-17 µm), subéquiaxe (P/E ≠ 1), zone interaperturale convexe et angle apertural obtus en coupe optique équatoriale.

Exine: Tectum partiel, réseau.

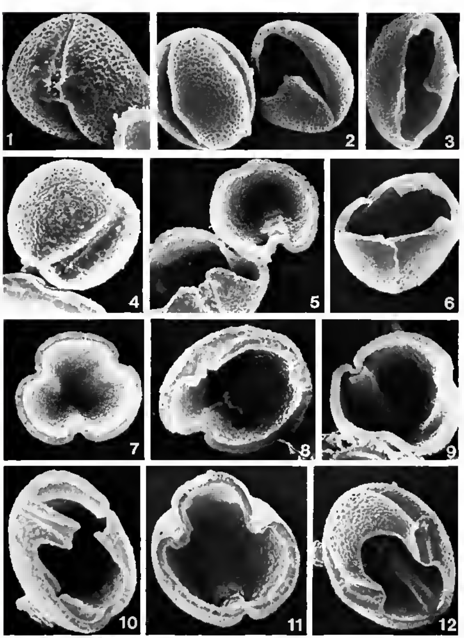
Apertures: Pollen tricolporé. Système apertural composé. Ectoaperture-sillon méridien; endoaperture équatoriale visible de profil en coupe optique méridienne. Pli apertural associé à l'ectoaperture.

Observations structurales au MEB

1° *Traitement habituel:* Après une acétolyse et un traitement par les ultrasons dans des conditions semblables à celles du genre précédent (cuve émettrice, 40 kc/s, 1 h), aucune cassure n'a pratiquement pu être observée.

1. Les amincissements latéraux méridiens de l'endexine du genre *Brexia* s'estompent dans la zone subpolaire (Hideux, 1972 b, c) contrairement à ceux du genre *Ixerba* qui sont réunis dans la zone subpolaire.

2. *Carpenteria californica*, sous-famille des Hydrangéoïdées, tribu des Philadelphées, Californie. Matériel pollinique prélevé grâce à l'obligeance du Dr Quibell : *C.F. Quibell* 852 (U.C.).



Pl. 2. — **Carpenteria californica** Torr. — **2, 3, 6,** simple traitement physico-chimique (acétolyse + ultrasons, sonde émettrice à 20 kc/s); **1, 4, 5, 7-12,** coupes transversales et longitudinales de grains de pollen acétolysés, après inclusion dans la solution de gomme arabique-glycérine (10µm d'épaisseur). — **1, 4,** grains de pollen entiers, non atteints par la coupe, symétrie d'ordre 2 et 3, tectum partiel, réseau, ectoaperture-sillon méridien (cas de syncolpie, 4); **2, 3,** surface de rupture longitudinale au niveau de l'ectoaperture-sillon; **6,** surface de rupture transversale; **7, 12,** coupes transversales perpendiculaires à l'axe P et aux systèmes aperturaux, zone polaire ou subpolaire; **5, 8, 11,** idem, zone intermédiaire; **9,** idem, zone équatoriale ou subéquatoriale; **10,** coupe longitudinale partielle; **5,** coupe oblique. (Tous les clichés × 3 000. — La réduction photographique, par rapport aux observations originales sur l'écran du M.E.B., est de 40 %. — Clichés des Laboratoires d'Écologie et de Géologie du Muséum).

Après une seconde acétolyse et un second traitement par les ultrasons, les cassures sont toujours rares; seuls quelques arrachements ou fractures longitudinales au niveau de l'ectoaperture-sillon sont observés. Cependant, après une acétolyse et un traitement par les ultrasons à l'aide d'une sonde émettrice [1] (20 kc/s, 15 min), l'obtention de cassures est plus importante comme le démontre le tableau 2 et la planche 2 (fig. 2, 3, 6).

TABLEAU 2. — OBSERVATIONS STRUCTURALES DU POLLEN DE *Carpenteria californica*. COMPARAISONS QUANTITATIVES PRÉLIMINAIRES EN MICROSCOPIE PHOTONIQUE (M. ph.)

TECHNIQUE PHYSIQUE	NBRE TOTAL DE POLLENS OBSERV.	POURCENTAGE DE :					
		pollens entiers	arrachements ou de fragm.	coupes transversales	coupes longitudinales	double coupes	pollens déformés
Coupes de 10 µm après inclusion dans gomme-arabique-glycérine	81	6	36	27	17	2	12
Ultrasons, sonde émettrice 20 kc/s, 15 min	194	69	29	1,5	0,5	0	— cf. fragments

2° *Inclusion dans la gomme arabique-glycérine:* La diversité des coupes n'est pas comparable (tabl. 2) :

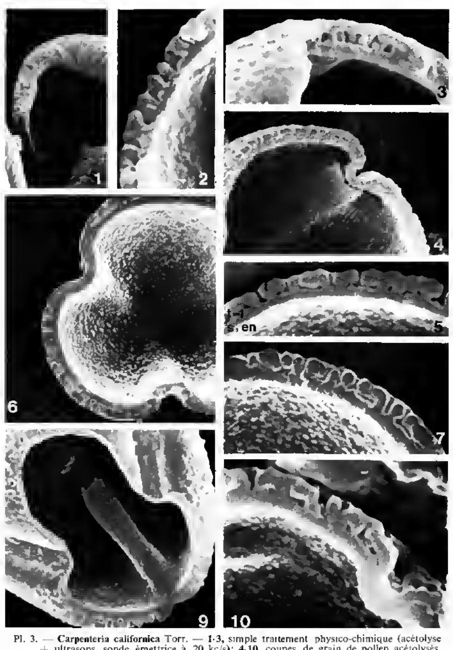
— coupes transversales, perpendiculaires ou subperpendiculaires par rapport à l'axe P, à des niveaux variés (zone polaire ou subpolaire, Pl. 2; fig. 7, 12. Zone intermédiaire, Pl. 2; fig. 5, 8, 11. Zone équatoriale ou subéquatoriale, Pl. 2; fig. 9);

— coupes longitudinales, plus ou moins parallèles à l'axe P, totales ou partielles (Pl. 2; fig. 10);

— coupes obliques (Pl. 2; fig. 5).

La plupart de ces coupes révèlent la surface interne de l'exine et des apertures et donnent une vision dynamique du système apertural : d'un grain de pollen à l'autre, le pli apertural est plus ou moins accentué et la forme de l'endoaperture très variable. Cet exemple est encore une illustration de l'importance de la mécanique aperturale en palynologie (VAN

1. Appareil provenant de la Société des Ultrasons d'Annemasse, consistant en une sonde émettrice, type Sonimasse 250 T, vibrant à la fréquence de 20 kc/s.



Pl. 3. — **Carpenteria californica** Torr. — **1-3**, simple traitement physico-chimique (acétolyse + ultrasons, sonde émettrice à 20 kc/s); **4-10**, coupes de grain de pollen acétolysés, aprés inclusion dans la solution de gomme arabique-glycérine (10 µm d'épaisseur). — **1** (× 6 000), **3** (× 12 000), surfaces réduites de rupture de l'exine; **2** (× 12 000), idem, surface de rupture irrégulière accentuant sensiblement la profondeur de champ; **4, 6, 9** (× 6 000); **10** (× 12 000), coupes transversales du système apertural, surface interne de l'exine et détails du pli apertural; **5, 7, 10** (× 12 000), coupes de l'exine, *t* : tectum, *t-l* : columelles, *s* : sole, *en* : endexine, t/s + en ≠ 1. (La réduction photographique, par rapport aux observations originales sur l'écran, est de 40 %. — Clichés des Laboratoires d'Écologie et de Géologie du Muséum.)

Campo, 1961; Hideux, 1972 a, c) où des variations d'états d'un système sont constatées pour des grains de pollens d'une même population ayant subi les mêmes traitements physico-chimiques. La sensibilité du système apertural est donc très grande.

L'étude structurale de l'exine sur les coupes est particulièrement intéressante : les plans de coupe sont réguliers et généralemest très importants (Pl. 3; fig. 4-10). Par contre, les surfaces de rupture obtenues par les ultrasons sont irrégulières et généralement réduites (Pl. 3; fig. 1-3). Cependant, l'irrégularité de la surface de rupture accroît très sensiblement la profondeur de champ des observations.

Le tectum partiel et les lumières du réseau, de formes et de dimensions variables d'une zone à l'autre du grain de pollen, sont observés sur les surfaces externes (Pl. 2; fig. 1, 2, 4) ou sur les surfaces de rupture ou de coupe (vision partielle, Pl. 2 et 3). Le tectum partiel (t), très épais, est interrompu, sur les coupes, par les lumières du réseau. Les columelles (t-1), massives, cylindriques, sont généralement courtes (t/t-1 $\neq$ 1, Pl. 3; fig. 2, 3, 7) et quelquefois très réduites (t/t-1 $\gg$ 1 Pl. 3; fig. 4, 7, 10). La sole n'est jamais différenciable de l'endexine (en) par ce mode d'observation. Les lumières du réseau sont réduites à des perforations ou totalement inexistantes dans les zones périaperturales où le tectum est complet.

La surface de l'ectoaperture est structurée (Pl. 2; fig. 1, 4, 10). Les coupes du système apertural (Pl. 3; fig. 4, 6, 10) permettent la mise en évidence du pli apertural et son interruption très caractéristique au niveau équatorial. L'épaisseur de l'ectexine est très réduite par l'ectoaperture; le tectum et les columelles sont les sous-couches les plus affectées par l'amincissement. Dans la zone périaperturale (Pl. 2; fig. 10), le tectum complet repose directement sur la sole. L'endoaperture, dont la forme est difficile à déterminer à cause des phénomènes de mécanique aperturale, est étroite et allongée équatorialement. Peut-être est-elle responsable de l'interruption équatoriale du pli apertural?

CONCLUSIONS

Cette technique simple est fondamentale pour l'étude des grains de pollen à exine résistante à la rupture et pour ceux, à exine fragile, collapsés dès le traitement chimique de fossilisation artificielle. Elle est à la fois une alternative et un complément de la technique de rupture de l'exine par les ultrasons qui demeure essentielle pour le nettoyage des surfaces polliniques et pour l'obtention des surfaces d'érosion de l'exine (Cerceau, 1971; Cerceau, Roland, 1972). En outre, la technique de rupture par les ultrasons semble constituer la suite la plus logique du traitement chimique de la fossilisation artificielle (acétolyse) lorsque des comparaisons doivent être effectuées, notamment en analyse pollinique, entre le pollen actuel et fossile. Les coupes, contrairement aux surfaces de rupture, sont obtenues indépendamment des caractéristiques physiques des grains de pollen. Enfin, comme les ultrasons, cette technique est simple : les opérations

d'inclusion, de solubilisation ne prolongent pas le temps de préparation du matériel pollinique, ce qui est fondamental pour l'utilisation du MEB, généralement destiné à de larges études comparatives, par exemple en palynologie.

D'une étude comparative des avantages et inconvénients de ces deux techniques appliquées aux observations structurales du pollen au MEB, il ressort que le choix éventuel de l'une ou de l'autre, ou que la part accordée à chacune, doit être fait en fonction des résultats désirés. Diversité et régularité des plans de coupe d'une part, obtention de surfaces de rupture d'autre part sont respectivement quelques-unes des caractéristiques prises en exemple de ces deux techniques.

REMERCIEMENTS. — Nous remercions tout particulièrement Mme CERCEAU, Maître de Recherches au C.N.R.S. qui nous a permis de réaliser cet article et aidé de ses précieux conseils en acceptant d'en revoir le manuscrit. Toute notre reconnaissance va également à M. les Prs DELAMARE DEBOUTTEVILLE et LAFFITTE, à M. MASSOUD et Mlle NOËL qui nous ont facilité l'accès aux microscopes électroniques à balayage des Laboratoires d'Écologie générale et de Géologie du Muséum. Nous avons pu également bénéficier d'une collaboration technique très efficace de M. BOSSY, de Mlle DEROUET et de Mlle MUNSCH.

BIBLIOGRAPHIE

CERCEAU, M.-T. — Morphologie pollinique et corrélations phylogénétiques chez les Ombellifères. In The Biology and Chemistry of the Umbelliferae, Heywood, V. H. (éd.), Acad. Press, Supplement 1 to Botanical Journal of the Linnean Society, **64** : 109-156 (1971).

CERCEAU, M.-T., HIDEUX, M., MARCEAU, L. et ROLAND ,F. — Cassure du pollen par les ultrasons pour l'étude structurale de l'exine au microscope électronique à balayage. C. R. Acad. Sci. Paris **270**, D : 66-69 (1970).

CERCEAU, M.-T. et ROLAND, F. — Ultrastructure du pollen de *Daucus carota* L. en microscopie électronique à balayage et à transmission. C. R. Acad. Sci. Paris **275**, D : 2331-2333 (1972).

HIDEUX, M. — A scanning electron microscope study of exine structure. In Sporopollenin, BROOKS, GRANT, MUIR et VAN GIJZEL (éd.), Acad. Press. : 440-445 (1971).

— Techniques d'étude du pollen au MEB : effets comparés des différents traitements physico-chimiques. Micron **3** : 1-31 (1972 a).

— Contribution palynologique à l'étude des Saxifragacées ligneuses australes : apport du MEB. Texte ronéotypé non publié, 300 p. (1972 b).

— Apport du microscope électronique à balayage à l'étude structurale de l'exine et des apertures de quelques Saxifragacées ligneuses. Pollen et Spores, **14**, 1 : 25-50 (1972 c).

LEINS, P. — Eine einfache Methode zur Herstellung von schnitten durch azetolysierte Pollenkörner. Grana palynologica **8** : 2-3 (1968).

VAN CAMPO, M. — Mécanique aperturale, Grana Palynologica **2**, 3 : 93-97 (1961).

Muséum National d'Histoire Naturelle :
Laboratoire de Palynologie de l'E.P.H.E.
61, rue de Buffon, 75005 PARIS.
Laboratoire de Biologie Végétale Appliquée
et Laboratoire d'Écologie Générale.

ADANSONIA, ser. 2, 12 (4) : 619-624, 1972.

NOMBRES CHROMOSOMIQUES DE QUELQUES GRAMINÉES DU SOUDAN

par M. TROUIN

RÉSUMÉ : L'étude caryologique d'un matériel récolté sur le jebel Gourgeil et sur les plateaux du Darfour nord-occidental (Soudan) permet de confirmer les nombres chromosomiques de quelques taxons de *Gramineae*. Par contre, les nombres établis pour *Oropetium capense* Stapf et *Digitaria ciliaris* (Retz.) Kœler diffèrent des résultats publiés précédemment. Un nombre chromosomique, celui de *Brachiaria deflexa* (Schum.) C.E. Hubb. ex Robyns, paraît pour la première fois.

SUMMARY: In this paper, some chromosome numbers of varied grasses are confirmed and three others seem to be new. Samples have been collected in jebel Gurgeil and north-east Darfur areas (Sudan).

INTRODUCTION

Au cours de l'étude caryologique (TROUIN, 1972) des Graminées récoltées au Darfour [1] quelques nombres chromosomiques nouveaux ont pu être établis et d'autres, publiés par ailleurs, ont été confirmés. La présente note complète une précédente publication de ces quelques résultats (TROUIN, 1970).

Des méristèmes radiculaires et des pièces florales, obtenus par culture de graines prélevées sur les échantillons d'herbier [2], ont été traités selon les techniques mentionnées par BOURREIL (1967).

Les dessins ont été effectués à l'aide d'une chambre claire O.P.L. montée sur un microscope WILD M. 20. Une chambre photographique WILD M.Ka2 a permis la réalisation des microphotographies.

Toutes les espèces citées ont été déterminées par le Pr QUÉZEL à l'exception de *Digitaria ciliaris* (Retz.) Kœler, aimablement déterminée par M. W. D. CLAYTON. Les noms génériques et spécifiques utilisés sont ceux adoptés par ANDREWS (1956).

1. Échantillons collectés par P. QUÉZEL et P. BOURREIL au cours d'une mission de la R.C.P. 45 au Soudan (septembre-octobre 1967).
2. Herbier du laboratoire de Botanique Générale de la Faculté des Sciences de Saint-Jérôme, U.E.R. de Sciences Naturelles, Marseille.



Pl. 1. — **1, Bromus adoensis** Hochst. ex A. Braun. (2n = 28); **2, Chloris virgata** Sw. (2n = 20); **3, Oropetium capense** Stapf (2n = 40); **4, Tripogon minimus** (A. Rich.) Hochst. ex Steud. (2n = 20); **5, Brachiaria deflexa** (Schum.) C. E. Hubb. ex Rob. (2n = 18); **6, Digitaria ciliaris** (Retz.) Koeler (2n = 36); **7, Setaria pallide-fusca** (Schum.) Stapf et C. E. Hubb. (n = 18); **8, Diectomis fastigiata** (Sw.) Beauv. (2n = 20); **9, Rottboellia exaltata** L.f. (2n = 20).

RÉSULTATS

Pour chaque taxon est indiquée la provenance de l'échantillon sur lequel on a prélevé les graines, puis le nombre chromosomique trouvé, enfin, entre parenthèses, les auteurs ayant obtenu le même résultat.

1. — **Bromus adoensis** Hochst. ex A. Braun; jebel Gourgeil.

Cf. pl. 1, fig. 1 et pl. 2, microphoto. 1.
2n = 28.
(Cugnac de, et Simonet, 1941; Schulz-Schaeffer, 1956.)

2. — **Chloris virgata** Sw., banquette de l'oued Oum Serroual.

Cf. pl. 1, fig. 2 et pl. 2, microphoto. 2.
2n = 20.
(Moffett et Hurcombe, 1949; Pritchard et Gould, 1964; Gould, 1966; Gupta, 1969; Malik et Tripathi, 1970).

3. — **Tripogon minimus** (A. Rich.) Hochst. ex Steud.; basaltes du jebel Oum Serroual.

Cf. pl. 1, fig. 4 et pl. 2, microphoto. 3.
2n = 20.
(Singh et Godward, 1960; Adjanohoun et al., 1971.)

4. — **Oropetium capense** Stapf; dalle de grès près du Taringuei Rock.

Cf. pl. 1, fig. 3.
2n = 40.

5. — **Brachiaria deflexa** (Schum.) C. E. Hubb. ex Robyns; banquette rocailleuse près de Torey.

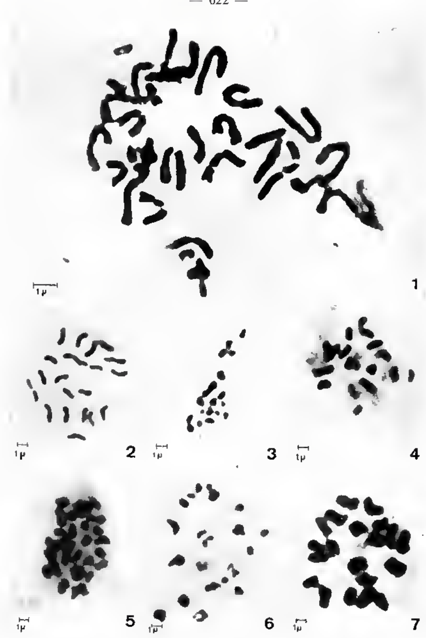
Cf. pl. 1, fig. 5 et pl. 2, microphoto. 4.
2n = 18.

6. — **Digitaria ciliaris** (Retz) Kœler; sables limoneux derrière le terrain d'aviation d'El Fasher.

Cf. pl. 1, fig. 6 et pl. 2, microphoto 5.
2n = 36.

7. — **Setaria pallide-fusca** (Schum.) Stapf et C. E. Hubb., banquette rocailleuse près de Torey.

Cf. pl. 1, fig. 7 et pl. 2, microphoto. 6.
2n = 36.
(Avdulov, 1931; Moffett et Hurcombe, 1949; de Wet, 1954; Singh et Godward, 1960; Larsen, 1963.)



Pl. 2. — Microphoto : 1, **Bromus adoensis** (Hochst.) ex A. Braun. (2n=28); 2, **Chloris virgata** Sw. (2n = 20); 3, **Tripogon minimus** (A. Rich.) Hochst. ex Steud. (2n = 20); 4, **Brachiaria deflexa** (Schum.) C. E. Hubb. ex Rob. (2n = 18); 5, **Digitaria ciliaris** (Retz.) Koeler (2n = 36); 6, **Setaria pallide-fusca** (Schum.) Stapf et C. E. Hubb. (n = 18); 7, **Diectomis fastigiata** (Sw.) Beauv. (2n = 20).

8. — **Diectomis fastigiata** (Sw.) Beauv.; piémont du jebel Gourgeil.

Cf. pl. 1, fig. 8 et pl. 2, microphoto. 7.
2n = 20.
(Moffett et Hurcombe, 1949; Larsen, 1963).

9. — **Rottboellia exaltata** L.f.; dépression argileuse près de Bolgni.

Cf. pl. 1, fig. 9.
2n = 20.
(Moffett et Hurcombe, 1949; Celarier, 1957; Rao in Bolkhovskikh et al., 1969; Adjanohoun et al., 1971.)

CONCLUSION

Trois des nombres chromosomiques cités dans cette note confirment ceux déjà établis, ils se rapportent aux taxons suivants : *Bromus adoensis*, *Tripogon minimus*, *Diectomis fastigiata*. Par ailleurs, cinq des taxons étudiés présentent des nombres chromosomiques différents de ceux indiqués ici : *Chloris virgata* (2n = 14, Nielsen et Humphrey, 1937; 2n = 36, Thomas in Darlington et Wylie, 1955; 2n = 40, Krishnaswamy, 1940), *Oropetium capense* (2n = 20 de Wet, 1960), *Digitaria ciliaris* (2n = 54, Hirayoshi et Yasue in Carnahan et Hill, 1961), *Setaria pallide-fusca* (2n = 18, Krishnaswamy et Ayyengar, 1935; Singh et Godward, 1960; Tateoka, 1965; Malik et Tripathi, 1970; 2n = 72, Wilweber-Kishimoto, 1962), *Rottbœllia exaltata* (2n = 36, Krishnaswamy et al., 1945; Singh, 1966). Enfin, le nombre chromosomique de *Brachiaria deflexa* (2n = 18) est établi pour la première fois.

Bibliographie

Adjanohoun, E., Kammacher, P., Anoma, G. et Aké Assi, L. — La Flore agrostologique de la Côte d'Ivoire. Mitt. Bot. Staatssamml. Munchen **10** : 30-37 (1971).

Andrews, F. W. — The flowering plants of the Sudan. **3**. Buncle & C°, Arbroath, Scotland, 579 p. (1956).

Avdulov, N. P. — Karyosystematische Untersuchung der Familie Gramineen. Bull. Appl., Suppl. 44 : 1-428 (1931).

Bolkhovskikh, Z., Grif, V., Matvejena, T. and Zakharyeva, O. — Chromosome numbers of flowering plants. Public. Acad. Sc. U.S.R.R., Komarov Bot. Inst. Fedorov, Leningrad, 926 p. (1969).

Bourreil, P. — A propos de deux techniques anatomique et caryologique de traitement de certains végètaux. Feuill. Inf. Prof. Biol. Géol. C.R.D.P. Marseille, 7 p. (1967).

Carnahan, H. and Hill, H. D. — Cytology and genetics of forage grasses. Bot. Rev. **27** (1) : 1-162.

Celarier, R. P. — Cytotaxonomy of the *Andropogoneae* II. Subtribes *Ischaemineae Rottboellineae* and the *Maydeae*. Cytologia **22** : 160-183 (1957).

Cugnac A. de et Simonet, M. — Les nombres chromosomiques de quelques espèces du genre *Bromus* (*Gramineae*). C. R. Soc. Biol. **135** (9, 10) : 728-731 (1941).

Darlington, C. D. and Wylie, A. P. — Chromosome atlas of flowering plants. Allen and Unwin Ltd. London, 519 p. (1955).

De Wet, J.M.J. — Chromosome numbers of a few South African grasses. Cytologia, **19** : 97-103 (1954).

— Chromosome numbers and some morphological attributes of various South African grasses. Amer. Journ. Bot. **47** (1, 2) : 44-50 (1960).

Gould, F. W. — Chromosome numbers of some mexican grasses. Canad. Journ. Bot. **44** : 1683-1696 (1966).

Gupta, P. K. — IOPB Chromosome numbers reports. Taxon **18** (2) : 214 (1969).

Krishnaswamy, N. — Untersuchungen zur Cytologie und Systematik der Gramineen. Beih. Bot. Centralbl. **60** : 1-56 (1940).

Krishnaswamy, N. und Ayyengar, J. N. R. — Chromosome numbers in some *Setaria* species. Curr. Sci. **3** : 559-560 (1935).

Krishnaswamy, N., Raman, V. S., Shetty, B. V. and Chandrasekharan, P. — Chromosome numbers of some Indian economic plants. Curr. Sci. **23** (2) : 64-65 (1954).

Larsen, K. — Studies in the flora of Thaïland. 14. Cytological studies in vascular plants of Thaïland. Dansk. Bot. Archiv. **20** : 207-275 (1963).

Malik, C. P. and Tripathi, R. C. — IOPB chromosome number reports. Taxon **19** (3) : 439 (1970).

Moffett, A. A. and Hurcombe, R. — Chromosome numbers of South African grasses. Heredity **3** (3) : 369-373 (1949).

Nielsen, E. L. and Humphrey, L. M. — Grass studies. I. Chromosome numbers in certain members of the tribes *Festuceae*, *Hordeae*, *Aveneae*, *Agrostideae*, *Chlorideae*, *Phalarideae* and *Tripsaceae*. Amer. Journ. Bot. **24** (5) : 276-279 (1937).

Pritchard, A. J. and Gould, K. F. — Chromosome numbers in some introduced and indigenous legumes and grasses. Div. Trop. Pastures Tech. Pap. C.S.I.R.O. Australia **2** : 1-18 (1964).

Schulz-Schaeffer, J. — Cytologische Untersuchungen in der Gattung *Bromus* L. Zeitschr. Pflanzenzücht. **35** (3) : 297-320 (1956).

Singh, D. — Classification of *Gramineae* in relation to cytology. Adv. Front. Pl. Sc. **17** : 197-203 (1966).

Singh, D. and Godward, M. B. E. — Cytological studies in the *Gramineae*. Heredity **15** : 193-197 (1960).

Tateoka, T. — Chromosome numbers of some East African grasses. Amer. Journ. Bot. **52** (8) : 864-869 (1965).

Trouin, M. — Contribution à l'étude caryologique de quelques Graminées du Darfour (République du Soudan). Ann. Fac. Sci. Marseille **43** (B) : 221-226 (1970).

— Contribution à l'étude cytotaxinomique et palynologique de quelques Graminées du Soudan : jebel Gourgeil et plateaux du Darfour. Thèse spécialité non publ., Marseille, 116 p. (9 pl. dess., 6 pl. phot.) (1972).

Wilweber-Kishimoto, E. — Interspecific relationships in the genus *Setaria*. Contrib. Biol. Lab. Kyoto Univ. **14** : 1-41 (1962).

Laboratoire de Botanique Générale
U.E.R. de Sciences Naturelles,
Faculté des Sciences de Saint-Jérôme,
Marseille.

ADANSONIA, ser. 2, 12 (4) : 625-629, 1972.

RÉVISION DES *OCHROSIA* DE NOUVELLE CALÉDONIE

par Pierre BOITEAU, Lucile ALLORGE et Thierry SÉVENET

Parmi les Apocynacées de la tribu des Rauvolfiées, le genre *Ochrosia* Jussieu retient particulièrement l'attention des phytochimistes et des pharmacologues. La présence dans la plupart des espèces de ce genre, d'alcaloïdes tels que l'ellipticine ou la méthoxy-9 ellipticine dont l'activité antitumorale s'est révélée positive, a conduit l'Institut de Chimie des Substances Naturelles à étudier systématiquement la composition des *Ochrosia* de Nouvelle-Calédonie. En même temps de nouveaux échantillons botaniques étaient recueillis notamment par l'un de nous avec MM. McKEE et JEANNIOT.

Il est apparu indispensable, avant d'exposer les résultats chimiques obtenus, de procéder à une mise en ordre de la taxinomie.

Dans le dernier recensement des *Ochrosia* de Nouvelle-Calédonie, A. GUILLAUMIN (1) estime que dix espèces existent dans ce territoire, y compris les petits archipels (Belep, Loyautés) qui y sont administrativement rattachés.

L'étude des nouveaux matériaux parvenus tant au Muséum National d'Histoire Naturelle qu'à l'Institut de Chimie, nous a amenés, d'une part à établir la synonymie de certaines des espèces retenues par M. GUILLAUMIN, d'autre part à décrire deux espèces nouvelles.

1° IDENTITÉ D'*O. MULSANTI* MONTROUZIER ET D'*O. VIEILLARDII* GUILLAUMIN

L'examen de l'échantillon Montrouzier 249. conservé à l'Institut de Botanique de Montpellier, de même que l'étude des matériaux recueillis par DÄNIKER (n°s 1289, 1516 et 1592) conservés à Zurich (Institut für systematische Botanik der Universitat) et attribués par cet auteur à *O. mulsanti* Montr., ont montré qu'ils étaient identiques à l'échantillon *Vieillard 961*, type de l'*O. vieillardii* Guill.

Dans les deux cas, outre l'analogie de la forme et de la nervation des feuilles, on note le rachis de l'inflorescence non ou peu ramifié, la caducité précoce des fleurs, les cicatrices florales rapprochées et de forme identique, les mêmes bractéoles.

La description de MONTROUZIER (2) étant antérieure à celle de GUILLAUMIN (3), le nom d'*O. mulsanti* Montr. doit être retenu.

2° RAPPORTS D'*O. LIFUANA* GUILLAUMIN ET *O. CONFUSA* PICHON

L'échantillon *Balansa 2444* qui a servi de type à GUILLAUMIN pour la description de son *O. lifuana* (4), a été ensuite examiné par PICHON (5) qui a été frappé par l'extraordinaire épaississement du tube de la corolle et la brièveté du style et de la clavoncule. Cet examen a amené PICHON à créer, à partir de *Bergeret 132*, rattaché également à son espèce par GUILLAUMIN, un nouveau taxon, *O. confusa* « ressemblant beaucoup à l'*O. lifuana* par l'appareil végétatif, mais très différent par la fleur ».

Nous avons examiné les nombreux matériaux récoltés depuis pour cette espèce. Tous présentent les caractères floraux décrits par PICHON : tube d'épaisseur normale, clavoncule bien différenciée à anneau de poils caractéristique.

Au contraire l'examen de quelques fleurs parasitées nous a immédiatement fait reconnaître les particularités des fleurs d'*O. lifuana*, si étonnantes que PICHON écrivait : « Il ne serait pas exagéré d'en faire un genre indépendant ».

Cette parasitose se traduit par l'hypertrophie du réceptacle et de la partie inférieure du tube de la corolle; une réduction proportionnelle des lobes; une certaine atrophie des étamines et de l'ovaire, lequel demeure surmonté d'une clavoncule qui reste de type juvénile. Dans les très jeunes boutons floraux d'*O. confusa* Pich., nous avons vérifié que la clavoncule ne présente pas d'anneau pileux caractéristique; celui-ci ne prend son aspect typique qu'au moment de la déhiscence des anthères.

Nous reportant alors au type d'*O. lifuana* (*Balansa 2444*), nous avons constaté que toutes ses fleurs étaient parasitées. De ce fait, en vertu de l'article 71 de la nomenclature, la description de GUILLAUMIN ne saurait être retenue. L'espèce doit être appelée *O. confusa* Pichon, bien que ce nom soit postérieur à celui de Guillaumin.

3° CONFUSION ENTRE *O. ELLIPTICA* LABILLARDIÈRE ET *O. OPPOSITIFOLIA* (LAMK.) K. SCH.

Ces deux espèces ont été nettement distinguées par PICHON (5), qui place la première dans la section *Lactaria* F. Muell. et la seconde dans la section *Echinocaryon* F. Muell.

Pourtant, dans la révision citée, GUILLAUMIN (1) cite *O. oppositifolia* dans son texte (lui attribuant des échantillons qui appartiennent en fait à *O. elliptica*), tandis qu'il ne cite qu'*O. elliptica* dans sa clef analytique.

Les derniers travaux ont montré qu'*O. elliptica* Labill. est commun en Nouvelle-Calédonie, alors qu'*O. oppositifolia* (Lamark) K. Schuman y est beaucoup plus rare. Il n'était représenté dans l'herbier du Muséum au moment où GUILLAUMIN effectua sa révision que par un vieil échantillon, *Montrouzier 174*, récolté sur l'île Art (Archipel des Belep). Une récolte récente, *Jeanniot* 257, a confirmé l'existence de cette espèce en Nouvelle-Calédonie proprement dite (îlot Hienghabat).

4° DESCRIPTION DE DEUX ESPÈCES NOUVELLES

Ochrosia brevituba Boiteau, *sp. nov.*

Arbor 6-10 m alta. Folia opposita vel 3-natim verticillata; petiolo 1,7-1,8 cm longo, lamina 7-9,5 × 2,8-3,5 cm, elliptica, membranacea, basi valde cuneata, apice breviter acuminata; nervis secundariis 16-20 jugis, parum incurvis ad nervum marginalem arcuatim anastomosantibus.

Cymae pauciflorae, densiusculae; pedunculo communi 0.8-2 cm longo; pedicellis 0,6-0,7 mm, 1-bracteolatis. Corollae tubus brevissimus quasi-cylindricus in alabastro juvenilis; breviter constricto ad basim ante anthesim. Antherarum filamenti pilorum una ordo ornati. Clavuncula longa, prismatica, vertice truncata, ima basi annulo pilorum pendentium cincta.

Fructus atro-viridis lucido punctatus; ovatus, breviter acuminatus, 4 cm longus, 3 cm latus; mesocarpium copiose fibrosum.

TYPE : *McKee 25613* (holo- P!).

Nouvelle-Calédonie : vallée du Creek Tao (Oua Pandième), forêt humide sur schiste, 300-400 m alt., *McKee 13794*; Ponerihouen, haute vallée de Mou (Exploitation forestière Devillers), forêt humide, 600 m alt. *McKee 20872* et *25613*; *Jeanniot 144*, Col de Tiebo et Mandjelia, forêt Frouin; *Sévenet 54*, Col de Tiebo; *Sévenet 58*, forêt Ignambi, 800 m alt.

Fl. en juin; fr. en sept.

Cette espèce appartient à la section *Echinocaryon* (F. Muell.) Pichon. Elle se distingue de toutes les espèces de cette section par ses inflorescences courtes, pauciflores et surtout par l'anatomie florale : briéveté du tube et du style, rangée de poils trés visible sur le filet des anthères (Pl. 1, fig. 8-13).

Ochrosia seveneti Boiteau, *sp. nov.*

Arbor 6-10 m alta. Folia opposita, petiolo 1,1-1,4 cm longo; lamina 5,5-7,5 × 2,8 cm, lanceolata, acuta vel breviter acuminata, coriacea, margine revoluta; nervis secundariis parum conspicuis.

Cymae pauciflorae; pedunculo communi nullo vel exiguo; pedicellis 0,2-0,3 cm, 2-3-bracteolatis. Sepala margine scariosa, ciliata vel potius laciniata. Corollae tubus 4,5-5 mm longus, abrupte contractus infra stamina. Clavuncula longa, confuse cylindrica, sine annulo.

Fructus ruber albo-maculatus; ovatus, breviter acuminatus, 3,5 cm longus, 2,5 cm latus; mesocarpium parum crassum, fibrosum.

TYPE : *Sévenet 44* (holo-P!).

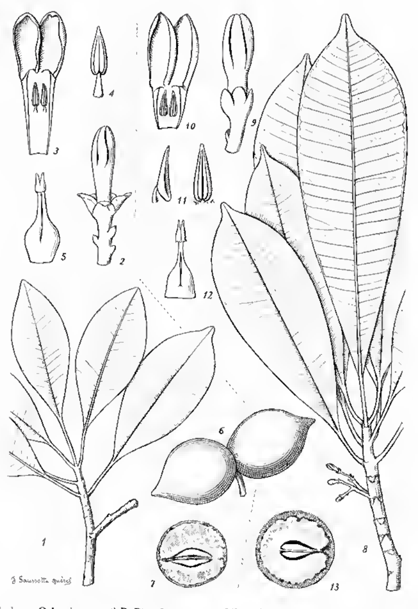
Nouvelle-Calédonie : Dôme de Tiébaghi, pente ouest, 550 m alt.; fourré-hallier de thalweg, sur péridotites; sol ferrugineux avec blocs rocheux.

Fl. et Fr. nov.

Cette espèce appartient aussi à la section *Echinocaryon*. Elle y occupe une place à part, par son calice à sépales carénés, à bords scarieux, laciniés plutôt que ciliés. Les fruits sont rouges à maturité, maculés de blanc crème, alors que ceux de l'espéce précédente sont d'un vert sombre ponctués de vert clair (Pl. 1, fig. 1-7).

5° LISTE DES ESPÈCES RETENUES POUR LA NOUVELLE-CALÉDONIE

Du fait de ces diverses précisions, le genre *Ochrosia sensu lato* doit être considéré comme comprenant onze espèces en Nouvelle-Calédonie. A savoir:



Pl. 1. — **Ochrosia seveneti** P. Bt. : **1**, rameau × 2/3; **2**, bouton floral × 4; **3**, fragment de corolle × 4; **4**, étamine × 10; **5**, gynécée × 12; **6**, fruit × 2/3; **7**, coupe d'un méricarpe × 2/3. — **Ochrosia brevituba** P. Bt. : **8**, rameau × 2/3; **9**, bouton floral × 4; **10**, fragment de corolle × 4; **11**, étamine vue de profil et de face × 10; **12**, gynécée × 12; **13**, coupe d'un méricarpe × 2/3.

O. balansae Baillon ex Guillaumin, *O. bodenheimarum* Guillaumin, *O. brevituba* Boiteau, *O. confusa* Pichon, *O. elliptica* Labillardière, *O. miana* Baillon ex Guillaumin, *O. mulsanti* Montrouzier, *O. oppositifolia* (Lamk) K. Schum., *O. seveneti* Boiteau, *O. silvatica* Däniker, *O. thiollierei* Montrouzier.

6° RÉSULTATS CHIMIOTAXINOMIQUES

L'étude structurale des alcaloïdes indoliques du genre *Ochrosia* peut contribuer à la taxinomie de ce groupe difficile.

Bien que les travaux se limitent, pour l'instant, aux espèces néo-calédoniennes et que nous ne puissions anticiper sur l'étude générale d'un genre qui compte une quarantaine d'espèces au total, la présence d'ellipticine ou d'alcaloïdes du même type n'a été constatée jusqu'ici que chez des espèces de la section *Lactaria* (c'est-à-dire des *Excavatia* au sens de MARKGRAF). Chez les espèces de la section *Echinocaryon* (*Ochrosia* sensu stricto, d'après MARKGRAF), on n'a rencontré jusqu'ici que des alcaloïdes de type plus primitif (6). Si ces faits se confirment, nous serons appelés à remettre en cause l'unité du genre *Ochrosia* tel que le concevait PICHON (7).

BIBLIOGRAPHIE

(1) GUILLAUMIN, A. — Mém. Muséum Hist. Nat., Bot. **8**, 1 : 81-83 (1957).
(2) MONTROUZIER, X. — Mém. Acad. Lyon **10** : 235 (1860).
(3) GUILLAUMIN, A. — Notulae Systematicae **12** : 79 (1945).
(4) — Bull. Soc. Bot. Fr. **88** : 363 (1941).
(5) PICHON, M. — Bull. Muséum, 2e sér., **19**, 2 : 210 (1947).
(6) JANOT, M.-M., et POTIER, P. — Travaux non publiés.
(7) BOITEAU, P., BRUNETON, J., CAVÉ, A., KOCH, M., PEUBE-LOCOU, N., PLAT, M., POTIER P., et SEVENET, T. — Phytochemistry (à paraître).

Laboratoire de Phanérogamie
Muséum National d'Histoire Naturelle,
16, rue Buffon — 75005 PARIS.
Institut de Chimie des Substances Naturelles
du C.N.R.S., 91190 GIF-SUR-YVETTE.

ÉDITIONS DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
15, quai Anatole-France — 75-PARIS-7e
C. C. P. Paris 9061 11 Tél. 5552670

COLLOQUES INTERNATIONAUX DU C.N.R.S.

N° 193

LES CULTURES DE TISSUS DE PLANTES

Les communications ont eu trait essentiellement aux sujets suivants : croissance des cellules et des tissus, différenciation, variabilité génétique, embyogénèse, protoplastes, métabolisme, problèmes tumoraux, multiplication des virus.

Ouvrage in-4° coquille comprenant 512 pages, 148 figures au trait, 123 figures et 7 planches simili, 82 tableaux, relié

Prix : 129,00 F T.T.C.

ACHEVÉ D'IMPRIMER LE 6 AVRIL 1973
SUR LES PRESSES DE FD EN SON
IMPRIMERIE ALENÇONNAISE - 61-ALENÇON

Dépôt légal : 2e trimestre 1973 - 53.356

PUBLICATIONS DU LABORATOIRE DE PHANÉROGAMIE

Muséum National d'Histoire Naturelle
16, rue de Buffon
75005 Paris, France

Prix applicables au 1er avril 1973
Commandes et règlements sont à adresser à :
Association de Botanique Tropicale
16, rue Buffon
75005 Paris, France
Chèques postaux LA SOURCE 33075 20

NOTULÆ SYSTEMATICÆ
(1909-1960)

Publiées avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique

		France	Étranger
Tome	**1**, 1 à 12, 384 p. (1909-11). . . . . FF	72.	77.
—	**2**, 1 à 12, 407 p. (1911-13)	76.	81.
—	**3**, 1 à 12 (fasc. 3 épuisé), 406 p. (1914-18).	65.	70.
—	**4**, 1, 2, 3, 4-5, 150 p. (1920-28).	30.	35.
—	**5**, 1 à 4, 301 p. (1935-36)	55.	60.
—	**6**, 1 à 4 (fasc. 2 épuisé), 210 p. (1937-38)	27.	32.
—	**7**, 1 à 4, 210 p. (1938-39)	37.	42.
—	**8**, 1 à 4, 225 p. (1939-41)	40.	45.
—	**9**, 1-2, 3-4, 196 p. (1940-41)	34.	39.
—	**10**, 1-2, 3-4, 304 p. (1941-42)	66.	61.
—	**11**, 1-2, 3-4, 205 p. (1943-44)	36.	41.
—	**12**, 1-2, 3-4, 275 p. (1945-46)	50.	55.
—	**13**, 1-2, 3-4, 399 p. (1947-48)	75.	80.
—	**14**, 1 à 4, 398 p. (1950-51)	75.	80.
—	**15**, 1 à 4, 482 p. (1954-59)	91.	96.
—	**16**, 1-2, 3-4, 344 p. (1960).	63.	68.
La collection (moins les 2 fascicules épuisés)	. . . .	860.	940.

ADANSONIA

Publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique

		France	Étranger
Tome	**1**, 1, 2, 350 p. (1961)	45.	50.
—	**2**, 1, 2, 361 p. (1962)	45.	50
—	**3**, 1 à 3, 462 p. (1963).	55	60.
—	**4**, 1 à 3, 470 p. (1964).	55.	60.
—	**5**, 1 à 4, 579 p. (1965).	65.	75.
—	**6**, 1 à 4, 644 p. (1966).	70.	75
—	**7**, 1 à 4, 558 p. (1967).	65.	70.
—	**8**, 1 à 4, 578 p. (1968).	65.	70.
—	**9**, 1 à 4, 562 p. (1969).	65.	70.
—	**10**, 1 à 4, 584 p. (1970).	70.	75.
—	**11**, 1 à 4, 734 p. (1971).	80.	90.
—	**12**, 1 à 4 (1972)	80.	90.
Abonnement 1973 (t. 13)	. . . .	80.	90.
La collection (t. 1 à 12)	. . . .	740.	810.
Prix du fascicule isolé	. . . .	35.	40.

ADANSONIA - MÉMOIRES

Publiés avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique

1. Monographie des Sapotacées, par A. Aubréville, 157 p. (1964) . . . . . . 45.

FLORE GÉNÉRALE DE L'INDOCHINE
(1907-1950)

Tome préliminaire : Introduction, tables générales, par F. GAGNEPAIN, 155 p., 13 pl. (1944). . . . . FF 15.

1, 1. **Renonculacées, Dilléniacées, Magnoliacées, Annonacées**, par A. FINET & F. GAGNEPAIN, 96 p., 14 lithographies (1907) . . . . Épuisé

2 **Annonacées** (fin), **Ménispermacées, Lardizabalacées, Berbéridacées, Nymphéacées, Fumariacées, Crucifères, Capparidacées**, par F. GAGNEPAIN; **Violacées**, par H. DE BOISSIEU, 95 p., 2 pl., 4 fig. (1908) . . . . Épuisé

3. **Violacées** (fin), **Bixacées, Pittosporacées, Xanthophyllacées, Polygalacées, Caryophyllacées, Portulacacées**, par F. GAGNEPAIN; **Tamaricacées**, par L. A. DODE; **Élatinacées, Hypéricacées**, par F. GAGNEPAIN, 79 p., 3 pl., 10 fig. (1909). . . . . Épuisé

4. **Hypéricacées** (fin), **Guttifères, Ternstrœmiacées, Stachyuracées**, par C.-J. PITARD; **Diptérocarpacées**, par P. GUÉRIN; **Ancistrocladacées, Malvacées**, par F. GAGNEPAIN, 158 p., 2 pl., 14 fig. (1910). . . . . 16.

5. **Malvacées** (fin), **Sterculiacées, Tiliacées**, par F. GAGNEPAIN, 127 p., 1 pl., 18 fig. (1910). . . . . 13.

6. **Tiliacées** (fin), **Linacées, Erythroxylacées, Oxalidacées, Rutacées**, par A. GUILLAUMIN; **Malpighiacées**, par P. DOP; **Balsaminacées**, par J. D. HOOKER; **Simaroubacées**, par H. LECOMTE, 112 p., 2 pl., 12 fig. (1911) . . . . Épuisé

7. **Simaroubacées** (fin), **Irvingiacées, Ochnacées**, par H. LECOMTE; **Burséracées**, par A. GUILLAUMIN; **Méliacées, Dichapétalacées**, par F. PELLEGRIN; **Opiliacées, Olacacées, Aptandracées, Schœpfiacées, Erythropalacées, Icacinacées, Phytocrénacées, Cardioptéridacées**, par F. GAGNEPAIN, 159 p., 33 fig. (1911) 16.

8. **Cardioptéridacées** (fin), **Ilicacées, Célastracées, Hippocratéacées, Rhamnacées**, par C.-J. PITARD; **Leeacées, Ampélidacées**, par F. GAGNEPAIN; **Sapindacées, Acéracées**, par H. LECOMTE, 221 p., 2 pl., 26 fig. (1912). . . . . 22.

2, 1. **Sabiacées, Anacardiacées, Moringacées, Connaracées**, par H. LECOMTE, 56 p., 1 pl., 7 fig. (1908) . . . . Épuisé

2. **Légumineuses** : Mimosées, Césalpiniées, par F. GAGNEPAIN, 159 p., 2 pl., 14 fig. (1913). . . . . 16.

3. **Légumineuses** : Césalpiniées (fin), Papilionées, par F. GAGNEPAIN, 153 p., 13 fig. (1916). . . . . 15.

4. **Légumineuses** : Papilionées, par F. GAGNEPAIN, 143 p., 2 pl., 13 fig. (1916). 15.

5. **Légumineuses** ; Papilionées (fin), par F. GAGNEPAIN; **Rosacées**, par J. CARDOT, 175 p., 19 fig. (1920). . . . . 17.

6. **Rosacées** (fin); **Saxifragacées**, par F. GAGNEPAIN; **Cryptéroniacées**, par F. GAGNEPAIN & A. GUILLAUMIN; **Crassulacées, Droséracées**, par F. GAGNEPAIN; **Hamamélidacées, Haloragacées, Rhizophoracées**, par A. GUILLAUMIN; **Combrétacées, Gyrocarpacées, Myrtacées**, par F. GAGNEPAIN, 143 p., 22 fig. (1920) 14.

7. **Myrtacées** (fin), par F. GAGNEPAIN; **Mélastomacées**, par A. GUILLAUMIN; **Lythracées**, par F. GAGNEPAIN; **Punicacées**, par F. GAGNEPAIN & A. GUILLAUMIN, 155 p., 18 fig. (1921) . . . . 15.

8. **Œnothéracées, Samydacées, Homaliacées, Passifloracées, Cucurbitacées, Bégoniacées, Datiscacées, Ficoïdes**, par F. GAGNEPAIN, 151 p., 28 fig. (1921) 15.

9. **Ombellifères**, par H. CHERMEZON; **Araliacées**, par R. VIGUIER; **Cornacées**, par F. EVRARD, 80 p., 10 fig. (1923). . . . . 10.

3, 1. **Caprifoliacées**, par P. DANGUY; **Rubiacées**, par C. J. PITARD, 144 p., 14 fig. (1922). . . . . 15.

2. **Rubiacées** (suite), par J. PITARD, 143 p., 10 fig. (1923). . . . . 15.

3. **Rubiacées** (suite), par J. PITARD, 143 p , 10 fig. (1924). . . . . 15.

4. **Rubiacées** (fin), par J. PITARD; **Valérianacées, Dipsacées**, par J. ARÈNES; **Composées**, par F. GAGNEPAIN, 143 p., 28 fig. (1924) . . . . 15.

5. **Composées** (fin), par F. GAGNEPAIN; **Stylidiacées**, par P. DANGUY, 87 p., 10 fig. (1924). . . . . 10.

6. **Stylidiacées** (fin), **Goodéniacées, Lobéliacées, Campanulacées**, par P. DANGUY; **Vacciniacées, Ericacées, Epacridacées**, par P. DOP; **Plombaginacées**, par F. PELLEGRIN; **Primulacées**, par G. BONATI; **Myrsinacées**, par J. PITARD, 143 p., 18 fig. (1930). . . . . 15.

7. **Myrsinacées** (fin), par J. PITARD; **Sapotacées, Ebénacées**, par H. LECOMTE, 169 p., 22 fig. (1930). . . . . 17.

	8.	**Styracacées, Symplocacées**, par A. Guillaumin; **Oléacées**, par F. Gagnepain; **Salvadoracées**, par P. Dop; **Apocynacées**, par J. Pitard, 143 p., 16 fig. (1933)	15.
	9.	**Apocynacées** (fin), par J. Pitard, 156 p., 14 fig. (1933)	15.
4,	1.	**Asclépiadacées**, par J. Costantin; **Loganiacées**, par P. Dop, 161 p., 2 pl., 20 fig. (1912)	Épuisé
	2.	**Loganiacées** (fin), par P. Dop; **Gentianacées**, par P. Dop & F. Gagnepain; **Boraginacées**, par F. Gagnepain & L. Courchet, 63 p., 1 pl., 7 fig. (1914)	10.
	3.	**Boraginacées** (fin), **Convolvulacées**, par F. Gagnepain & L. Courchet; **Hydrophyllacées**, par P. Danguy; **Solanacées**, par G. Bonati, 111 p., 12 fig. (1915)	11.
	4.	**Solanacées** (fin), **Scrofulariacées**, par G. Bonati; **Orobanchacées**, par F. Pellegrin, 127 p., 11 fig. (1927)	13.
	5.	**Orobanchacées** (fin), par F. Pellegrin; **Lentibulariacées, Gesnéracées**, par F. Pellegrin; **Bignoniacées**, par P. Dop; **Pédaliacées**, par F. Gagnepain, 143 p., 17 fig. (1930)	15.
	6.	**Pédaliacées** (fin), par F. Gagnepain; **Acanthacées**, par R. Benoist, 143 p., 13 fig. (1935)	15.
	7.	**Acanthacées** (fin), par R. Benoist; **Verbénacées**, par P. Dop, 143 p., 12 fig. (1935)	15.
	8.	**Verbénacées** (fin), par P. Dop; **Myoporacées**, par F. Gagnepain; **Labiacées**, par T. Doan, 143 p., 16 fig. (1936)	15.
	9.	**Labiacées** (fin), par T. Doan; **Plantaginacées, Nyctaginacées, Amaranthacées**, par F. Gagnepain, 50 p., 5 fig. (1936)	10.
5,	1.	**Chénopodiacées, Basellacées, Phytolaccacées, Polygonacées**, par L. Courchet; **Saururacées, Pipéracées**, par C. de Candolle; **Podostémonacées, Népenthacées, Aristolochiacées, Chloranthacées, Myristicacées**, par H. Lecomte, 97 p., 2 pl., 11 fig. (1910)	10.
	2.	**Myristicacées** (fin), **Monimiacées, Lauracées, Hernandiacées, Protéacées**, par H. Lecomte, 67 p., 7 pl., 4 fig. (1914)	10.
	3.	**Thyméléacées, Elæagnacées, Loranthacées, Santalacées, Balanophoracées**, par H. Lecomte, 63 p., 2 pl., 11 fig. (1915)	10.
	4.	**Euphorbiacées**, par F. Gagnepain & L. Beille, 143 p., 17 fig. (1925)	15.
	5.	**Euphorbiacées** (suite), par F. Gagnepain & L. Beille, 143 p., 23 fig. (1926)	15.
	6.	**Euphorbiacées** (fin), par F. Gagnepain & L. Beille; **Ulmacées**, par F. Gagnepain, 159 p., 13 fig. (1927)	15.
	7.	**Ulmacées, Cannabacées, Moracées**, par F. Gagnepain, 143 p., 15 fig. (1928)	15.
	8.	**Moracées** (fin), **Urticacées**, par F. Gagnepain, 95 p., 13 fig. (1929)	10.
	9.	**Urticacées** (fin), par F. Gagnepain; **Juglandacées, Myricacées, Casuarinacées**, par L.-A. Dode; **Fagacées**, par R. Hickel & A. Camus, 111 p., 10 fig. (1929)	11.
	10.	**Fagacées** (fin), **Bétulacées**, par A. Camus; **Salicacées**, par L.-A. Dode; **Cératophyllacées, Gnétacées**, par J. Léandri; **Taxacées, Araucariacées, Abiétacées, Cupressacées**, par R. Hickel; **Cycadacées**, par J. Léandri, 77 p., 11 fig. (1931)	10.
6,	1.	**Hydrocharitacées, Burmanniacées, Zingibéracées, Marantacées**, par F. Gagnepain, 128 p., 3 pl., 13 fig. (1908)	Épuisé
	2.	**Marantacées** (fin), **Cannacées, Musacées**, par F. Gagnepain; **Orchidacées**, par F. Gagnepain & A. Guillaumin, 159 p., 10 fig. (1932)	15.
	3.	**Orchidacées** (suite), par F. Gagnepain & A. Guillaumin, 143 p., 16 fig. (1933)	15.
	4.	**Orchidacées** (suite), par F. Gagnepain & A. Guillaumin, 143 p., 15 fig. (1933)	15.
	5.	**Orchidacées** (fin), par F. Gagnepain & A. Guillaumin; **Apostasiacées**, par F. Gagnepain; **Hémodoracées**, par L. Rodriguez; **Iridacées, Amaryllidacées, Taccacées**, par F. Gagnepain; **Dioscoréacées**, par D. Prain & I.-H. Burkill, 143 p., 17 fig. (1934)	Épuisé
	6.	**Dioscoréacées** (fin), **Stémonacées, Liliacées**, par F. Gagnepain; **Pontédériacées, Phylidracées**, par H. Cherfils; **Xyridacées**, par G. O. Malme, 119 p., 12 fig. (1934)	12.
	7.	**Xyridacées** (fin), par G. O. Malme; **Commélinacées**, par H. Cherfils; **Flagellariacées, Joncacées**, par A. Camus; **Palmiers**, par F. Gagnepain & L. Conrard, 143 p., 11 fig. (1937)	15.
	8.	**Palmiers** (fin), par F. Gagnepain & L. Conrard; **Pandanacées**, par U. Martelli; **Typhacées**, par A. Camus, 89 p., 7 fig. (1937)	10.
	9.	**Aracées, Lemnacées, Alismacées, Butomacées**, par F. Gagnepain; **Naïadacées, Potamogétonacées, Aponogétonacées**, par A. Camus; **Centrolépidacées, Restiacées**, par F. Gagnepain, 169 p., 15 fig (1942)	17.

7, 1. **Eriocaulacées**, par H. Lecomte; **Cypéracées**, par E.-G. Camus, 96 p., 14 fig. (1912) . . . . . 10.
2. **Cypéracées** (suite), par E.-G. Camus, 96 p., 1 pl., 13 fig. (1912) . . . . . Épuisé
3. **Cypéracées** (fin), par E.-G. Camus; **Graminées**, par E.-G. & A. Camus, 143 p., 9 fig. (1922) . . . . . 15.
4. **Graminées** (suite), par E.-G. & A. Camus, 143 p., 5 fig. (1922) . . . . . 15.
5. **Graminées** (fin), par E.-G. & A. Camus, 168 p., 7 fig. (1923) . . . . . 17.
6. **Fougères**, par M.-L. Tardieu-Blot & C. Christensen, 144 p., 17 fig. (1939) 15.
7. **Fougères**, par M.-L. Tardieu-Blot & C. Christensen, 143 p., 13 fig. (1940) 15.
8. **Fougères**, par M.-L. Tardieu-Blot & C. Christensen, 143 p., 19 fig. (1941) 15.
9. **Fougères**, par M.-L. Tardieu-Blot & C. Christensen, 111 p., 14 fig. (1941) 12.

Supplément.

S, 1. **Renonculacées, Dilléniacées, Magnoliacées**, par F. Gagnepain; **Anonacées**, par S. Ast; **Ménispermacées, Sargentodoxacées, Berbéridacées**, par F. Gagnepain, 144 p., 12 fig. (1938) . . . . . 15.
2. **Berbéridacées** (fin), **Lardizabalacées, Nymphéacées, Papavéracées, Crucifères, Capparidacées, Violacées, Bixacées, Pittosporacées, Xanthophyllacées, Polygalacées**, par F. Gagnepain, 91 p., 10 fig. (1939) . . . . . 10.
3. **Polygalacées** (fin), **Caryophyllacées, Hypéricacées, Guttifères, Ternstrœmiacées, Pentaphyllacées**, par F. Gagnepain: **Diptérocarpacées**, par M.-L. Tardieu-Blot; **Malvacées**, par F. Gagnepain, 127 p., 17 fig. (1943) . . . 13.
4. **Malvacées** (fin), par F. Gagnepain; **Sterculiacées**, par M.-L. Tardieu-Blot; **Tiliacées**, par F. Gagnepain; **Linacées**, par M.-L. Tardieu-Blot; **Malpighiacées**, par J. Arènes; **Balsaminacées**, par M.-L. Tardieu-Blot, 223 p., 37 fig. (1945) . . . . . 22.
5. **Balsaminacées** (fin), par M.-L. Tardieu-Blot; **Rutacées**, par A. Guillaumin; **Simaroubacées, Irvingiacées, Ochnacées**, par F. Gagnepain; **Burséracées**, par A. Guillaumin; **Méliacées**, par F. Pellegrin, 111 p., 8 fig. (1946) . . . . 12.
6. **Méliacées** (fin), **Dichapétalacées**, par F. Pellegrin; **Opiliacées, Olacacées, Aptandracées, Schœpfiacées, Erythropalacées, Icacinacées, Phytocrénacées, Cardioptéridacées**, par F. Gagnepain; **Aquifoliacées**, par M.-L. Trrdieu-Blot, 63 p., 6 fig (1948) . . . . . 13.
7. **Aquifoliacées** (fin), **Célastracées, Hippocratéacées, Siphonodontacées, Rhamnacées**, par M.-L. Tardieu-Blot; **Leeacées**, par F. Gagnepain, 79 p., 15 fig. (1948) . . . . . 20.
8. **Leeacées** (fin), **Ampélidacées**, par F. Gagnepain, 63 p., 8 fig. (1950) . . . . 16.
9. **Ampélidacées** (fin), **Sapindacées, Staphyléacées, Hippocastanacées, Bretschneidéracées, Acéracées**, par F. Gagnepain, 118 p., 18 fig. (1950) . . . . . 30.
La série (moins les fascicules épuisés) . . . . . FF 900.
10. **Fougères** fin, **Lycopodiacées, Selaginellacées**, par M.-L. Tardieu-Blot et C. Christensen, 51 p., 4 pl. (1951) 17

FLORE DU CAMBODGE, DU LAOS ET DU VIET-NAM

Publiée avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique

1. **Sabiacées**, par F. Gagnepain & J.-E. Vidal, 58 p., 9 pl. (1960) . . . . . 15.
2. **Anacardiacées**, par M.-L. Tardieu-Blot; **Moringacées, Connaracées**, par J.-E. Vidal, 199 p., 23 pl. (1962) . . . . . 50.
3. **Sapotacées**, par A. Aubréville, 105 p., 16 pl. (1963) . . . . . 27.
4. **Saxifragacées, Cryptéroniacées, Droséracées**, par O. Lecompte; **Hamamélidacées, Haloragacées**, par M.-L. Tardieu-Blot; **Rhizophoracées, Sonneratiacées, Punicacées**, par Vu Van Cuong, 216 p., 19 pl. (1965) . . . . . 54.
5. **Ombellifères, Aizoacées, Molluginacées**, par M.-L. Tardieu-Blot; **Passifloracées**, par G. Cusset, 157 p., 21 pl. (1967) . . . . . 43.
6. **Rosacées (1)**, par J. E. Vidal, 210 p., 23 pl. (1968) . . . . . 52.
7. **Rosacées (2)**, par Nguyen Van Thuan, 48 p., 3 pl. (1968) . . . . . 21.
8. **Nyssacées, Cornacées, Alangiacées**, par M.-L. Tardieu-Bldt, 53 p., 4 pl. (1968) 19.
9, **Campanulacées**, par Nguyen Van Thuan, 55 p., 5 pl. (1969) . . . . . 19.
10. **Combrétacées**, par O. Lecompte, 119 p., 13 pl., 8 cartes (1969) . . . . . 38.
11. **Flacourtiacées, Bixacées, Cochlospermacées**, par M. Lescot, 114 p., 12 pl. (1970) 34.
12. **Hernandiacées**, par K. Kubitzki, 23 p., 1 pl. (1970) . . . . . 9.
13. **Loganiacées**, par C. Tirel-Roudet; **Buddléjacées**, par A.J.M. Leeuwenberg & J. E. Vidal, 111 p., 15 pl. (1972) . . . . . 30.

14. **Ochnacées**, par A. Kanis; **Onagracées, Trapacées**, par Vu Van Cuong & J. E. Vidal; **Balanophoracées, Rafflésiacées**, par B. Hansen; **Podostémacées, Tristichacées**, par C. Cusset. . . . . sous presse
La série complète de 1 à 13 . . . . 400.

FLORE DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE ET DÉPENDANCES

Publiée sous les auspices de l'Assemblée Territoriale de Nouvelle-Calédonie

1. **Sapotacées**, par A. Aubréville, 168 p., 40 pl., 15 cartes (1967) . . . . . . 45.
2. **Protéacées**, par R. Virot, 254 p., 52 pl., 52 cartes (1968) . . . . 68.
3. **Ptéridophytes**, par G. Brownlie, 307 p., 39 pl. (1969). . . . . 70.
4. **Gymnospermes**, par **D. J. de Laubenfels**, 167 p., 43 pl., 43 cartes (1972). . 50.
5. **Lauracées**, par A. J. Kostermans. . . . . en préparation

La série complète de 1 à 4. . . . . 225.

FLORE DU CAMEROUN

Publiée sous les auspices du Gouvernement de la République Unie du Cameroun

1. **Rutacées, Zygophyllacées, Balanitacées**, par R. Letouzey, 173 p., 25 pl. (1963) 43.
2. **Sapotacées**, par A. Aubréville, 141 p., 29 pl. (1964) . . . . 36.
3. **Ptéridophytes**, par M.-L. Tardieu-Blot, 372 p., 55 pl. (1964) . . . . 93.
4. **Scitaminales (Musacées, Strélitziacées, Zingibéracées, Cannacées, Marantacées)**, par J. Koechlin, 162 p., 32 pl. (1965). . . . . 40.
5. **Thyméléacées**, par G Aymonin; **Onagracées, Halorrhagacées**, par A. Raynal, 143 p., 24 pl. (1966) . . . . 36.
6. **Cucurbitacées**, par M. Keraudren, 192 p., 36 pl. (1967). . . . . 48.
7. **Les Botanistes au Cameroun**, par R. Letouzey, 110 p., (1968) . . . . 27.
8. **Ulmacées, Urticacées**, par R. Letouzey, 222 p., 37 pl. (1968) . . . . 55.
9. **Légumineuses-Césalpinioïdées**, par A. Aubréville, 339 p., 78 pl. (1970) . . . 76.
10. **Ombellales (Ombellifères, Araliacées)**, par H. Jacques-Félix, 107 p., 23 pl. (1970) 30.
11. **Ebénacées**, par R. Letouzey & F. White; **Ericacées**, par R. Letouzey, 205 p., 39 pl. (1970). . . . . 34.
12. **Loganiacées**, par A. J. M. Leeuwenberg, 153 p., 42 pl. (1972). . . . . . 27.
13. **Vitacées, Leeacées**, par B. Descoings, 141 p., 48 pl. (1972) . . . . 43.
14. **Malpighiacées, Linacées, Lépidobotryacées, Cténolophonacées, Humiriacées, Erythroxylacées, Ixonanthacées**, par F. Badré; **Santalacées**, par A. Lawalrée, 73 p., 15 pl. (1972). . . . . 23.
15. **Icacinacées, Olacacées, Pentadiplandracées, Opiliacées, Octoknémacées**, par J.-F. Villiers, 199 p., 43 pl. (1973) . . . . 40.
16. **Sapindacées**, par R. Fouilloy & N. Hallé. . . . . en préparation

La série complète de 1 à 15 . . . . 630.

FLORE DU GABON

Publiée sous les auspices du Gouvernement de la République du Gabon

1. **Sapotacées**, par A. Aubréville, 162 p., 26 pl. (1961) . . . . 40.
2. **Sterculiacées**, par N. Hallé, 150 p., 26 pl. (1961) . . . . 37.
3. **Irvingiacées, Simaroubacées, Burséracées**, par A. Aubréville, 100 p., 17 pl. (1962). . . . . 25.
4. **Mélianthacées, Balsaminacées, Rhamnacées**, par N. Hallé, 74 p., 17 pl. (1962) 18.
5. **Graminées**, par J. Koechlin, 291 p., 46 pl. (1962) . . . . 73.
6. **Rutacées, Zygophyllacées, Balanitacées**, par R. Letouzey, 121 p., 23 pl. (1963) 30.
7. **Polygonacées, Chénopodiacées, Amaranthacées, Nyctaginacées, Phytolaccacées, Aizoacées, Portulacacées, Caryophyllacées**, par A. Cavaco, 75 p., 11 pl. (1963) 19.
8. **Ptéridophytes**, par M.-L. Tardieu-Blot, 225 p., 32 pl. (1964) . . . . 55.
9. **Scitaminales (Musacées, Strélitziacées, Zingibéracées, Cannacées, Marantacées)**, par J. Koechlin, 172 p., 32 pl. (1964). . . . . 43.
10. **Lauracées, Myristicacées, Monimiacées**, par R. Fouilloy, 115 p., 26 pl. (1965) 29.
11. **Myrtacées**, par G. J. H. Amshoff; **Thyméléacées**, par G. Aymonin, 100 p., 14 pl. (1966). . . . . 25.
12. **Rubiacées (1)**, par N. Hallé, 277 p., 54 pl. (1966). . . . . 69.
13. **Acanthacées**, par H. Heine, 250 p., 50 pl. (1966) . . . . 62.
14. **G. Le Testu et le Gabon**, par N. Hallé & J. Raynal; **Vitacées, Leeacées**, par B. Descoings, 123 p., 6 pl. (1968). . . . . 30.

15. **Légumineuses-Césalpinoïdées**, par A. AUBRÉVILLE, 362 p., 88 pl. (1968) . . . 90.
16. **Annonacées**, par A. LE THOMAS, 371 p., 67 pl. (1969). . . . . 87.
17. **Rubiacées (2)**, par N. HALLÉ, 335 p., 76 pl. (1970) . . . . 78.
18. **Ebénacées**, par R. LETOUZEY & F. WHITE, 189 p., 27 pl. (1970) . . . . . . 30.
19. **Loganiacées**, par A. J. M. LEEUWENBERG, 153 p., 42 pl. (1972). . . . . . . 27.
20. **Icacinacées, Olacacées, Pentadiplandracées, Opiliacées, Octoknémacées**, par J.-F. VILLIERS, 199 p., 43 pl. (1973). . . . . 40.
21. **Malpighiacées, Linacées, Lépidobotryacées, Nectaropétalacées, Cténolophonacées, Humiriacées, Erythroxylacées, Ixonanthacées**, par F. BADRÉ; **Santalacées**, par A. LAWALRÉE, 72 p., 16 pl. (1973) . . . . 18.
22. **Célastracées, Pandacées, Bombacées, Cannabacées, Bixacées, Avicenniacées**, par J.-F. VILLIERS. . . . . en préparation
23. **Sapindacées**, par R. FOUILLOY & N. HALLÉ. . . . . en préparation
La série complète de 1 à 21 . . . . 900.

FLORE DE MADAGASCAR ET DES COMORES

Publiée sous les auspices du Gouvernement de la République Malgache

1-4. **Marattiacées, Ophioglossacées, Hyménophyllacées, Cyathéacées**, par M.-L. TARDIEU-BLOT, 99 p., 12 pl. (1951) . . . . 25.
5, 1. **Polypodiacées (s. lat.) (Dennstaedtiacées à Aspidiacées)**, par M.-L. TARDIEU-BLOT, 389 p., 51 pl. (1958). . . . . 98.
5, 2. **Polypodiacées (s. lat.) (Blechnacées-Polypodiacées) (s. str.)**,, par M.-L. TARDIEU-BLOT, 132 p., 26 pl. (1960). . . . . 33.
6-11. **Parkériacées, Gleichéniacées, Schizéacées, Osmondacées, Marsiléacées, Salviniacées**, par M.-L. TARDIEU-BLOT, 35 p., 3 pl. (1952). . . . . . 9.
13-13 bis. **Lycopodiacées, Huperziacées**, par M.-L. TARDIEU-BLOT, 47 p., 8 pl. (1971). . . . . 17.
17-18. **Cycadacées, Podocarpacées**, par D. J. DE LAUBENFELS, 25 p., 6 pl. (1972). . . . . 12.
21-22. **Potamogétonacées, Naiadacées**, par H. JUMELLE, 25 p., 2 pl. (1950). 7.
23. **Aponogétonacées**, par H. JUMELLE, 15 p., 5 pl. (1936). . . . . . . 5.
24-27. **Scheuchzériacées, Alismatacées, Hydrocharitacées, Triuridacées**, par H. PERRIER DE LA BATHIE, 37 p., 7 pl. (1946). 10
29. **Cypéracées**, par H. CHERMEZON, 335 p., 31 pl. (1937). . . . . . . Épuisé
30. **Palmiers**, par H. JUMELLE & H. PERRIER DE LA BATHIE, 186 p., 48 pl. (1945). . . . . 47.
32. **Lemnacées**, par H. JUMELLE, 5 pl. (1937). . . . . 1.
33-35. **Flagellariacées, Restionacées, Xyridacées**, par H. PERRIER DE LA BATHIE, 27 p., 4 pl. (1946). . . . . 7.
36. **Eriocaulacées**, par H. MOLDENKE, 41 p., 4 pl. (1955) . . . . 10.
37. **Commélinacées**, par H. PERRIER DE LA BATHIE, 48 p., 7 pl. (1938) . 12.
38-39. **Pontédériacées, Joncacées**, par H. PERRIER DE LA BATHIE, 12 p., 2 pl. (1946). . . . . 3.
40. **Liliacées**, par H. PERRIER DE LA BATHIE, 147 p., 18 pl. (1938 . . . Épuisé
41-43 **Amaryllidacées, Velloziacées, Taccacées**, par H. PERRIER DE LA BATHIE, 57 p., 5 pl. (1950) . . . . 14.
44-44 bis. **Dioscoréacées, Trichopodacées**, par I.-H. BURKILL & H. PERRIER DE LA BATHIE, 82 p., 15 pl. (1950) . . . . 21.
45-48. **Iridacées, Musacées, Zingibéracées, Burmanniacées**, par H. PERRIER DE LA BATHIE, 73 p., 12 pl. (1946) . . . . 18.
49, 1 **Orchidées (1)**, par H. PERRIER DE LA BATHIE, 477 p., 41 pl. (1939) . Épuisé
49, 2 **Orchidées (2)**, par H. PERRIER DE LA BATHIE, 387 p., 36 pl. (1941). . 97.
52-54. **Salicacées, Myricacées, Ulmacées**, par J.-F. LEROY, 36 p., 4 pl. (1952) 9.
55. **Moracées**, par H. PERRIER DE LA BATHIE & J. LÉANDRI, 76 p., 13 pl. (1952). . . . . 19.
56. **Urticacées**, par J. LÉANDRI, 107 p., 19 pl. (1965) . . . . 27.
58-59. **Santalacées, Olacacées, Opiliacées**, par A. CAVACO & M. KERAUDREN, 40 p., 6 pl. (1955). . . . . 10.
60. **Loranthacées**, par S. BALLE, 122 p., 14 pl. (1964). . . . . 31.
65. **Polygonacées**, par A. CAVACO, 22 p., 1 pl. (1953). . . . . 6.
66-69. **Chenopodiacées, Amaranthacées, Nyctaginacées, Phytolaccacées**, par A CAVACO, 100 p., 11 pl. (1954) . . . . 25.
72-76. **Basellacées, Caryophyllacées, Nymphéacées, Cératophyllacées, Renonculacées**, par H. PERRIER DE LA BATHIE, 80 p., 18 pl. (1950). . . . . 20.
78. **Annonacées**, par A. CAVACO & M. KERAUDREN, 109 p., 24 pl. (1958) 27.

79.	**Myristicacées**, par H. Perrier de la Bâthie, 13 p., 2 pl. (1952). .	3.
80.	**Monimiacées**, par A. Cavaco, 44 p., 10 pl. (1959)	11.
81.	**Lauracées**, par A. Kostermans, 90 p., 11 pl. (1950).	23.
83.	**Capparidacées**, par S. E. M. Hadj Moustapha Haddade, 71 p., 13 pl. (1965).	18.
88-89.	**Podostémonacées, Hydrostachyacées**, par H. Perrier de la Bathie, 49 p., 11 pl. (1952).	12.
92.	**Pittosporacées**, par G. Cufodontis, 43 p., 6 pl. (1955)	11.
93.	**Cunoniacées**, par L. Bernardi, 62 p., 10 pl. (1965)	18.
97.	**Connaracées**, par M. Keraudren, 28 p., 5 pl. (1958)	7.
101-103.	**Linacées, Erythroxylacées, Zygophyllacées**, par H. Perrier de la Bathie, 80 p., 12 pl. (1952).	20.
104-105.	**Rutacées, Simaroubacées**, par H. Perrier de la Bathie, 99 p., 19 pl. (1950).	25.
106.	**Burséracées**, par H. Perrier de la Bathie, 50 p., 10 pl. (1946). . .	13.
108.	**Malpighiacées**, par J. Arènes, 183 p., 14 pl. (1950).	46.
108 bis-109.	**Trigoniacées, Polygalacées**, par H. Perrier de la Bathie & J. Léandri, 40 p., 6 pl. (1955)	10.
110.	**Dichapetalacées**, par B. Descoings, 37 p., 5 pl. (1961)	9.
111, 1.	**Euphorbiacées (1)**, par J. Léandri, 209 p., 34 pl. (1958).	52.
112-113.	**Callitrichacées, Buxacées**, par H. Perrier de la Bathie, 12 p., 2 pl. (1952).	3.
114-117.	**Anacardiacées, Aquifoliacées, Célastracées, Hippocratéacées**, par H. Perrier de la Bathie, 194 p., 35 pl. (1946)	49.
118.	**Salvadoracées**, par H. Perrier de la Bathie, 9 p., 1 pl. (1946). . .	2.
119.	**Icacinacées**, par H. Perrier de la Bathie, 45 p., 8 pl. (1952). . .	11.
121.	**Didiéreacées**, par W. Rauh, 35 p., 10 pl. (1963)	9.
123.	**Rhamnacées**, par H. Perrier de la Bathie, 50 p., 9 pl. (1950) . .	13.
124-124 bis.	**Vitacées, Leeacées**, par B. Descoings, 169 p., 17 pl. (1967)	42.
126.	**Chlénacées**, par A. Cavaco, 37 p., 4 pl. (1952).	9.
127.	**Rhopalocarpacées**, par R. Capuron, 41 p., 7 pl. (1963)	10.
129-130.	**Malvacées, Bombacacées**, par B. P. G. Hochreutiner & H. Perrier de la Bathie, 191 p., 43 pl. (1955).	48.
131.	**Sterculiacées**, par J. Arènes, 537 p., 141 p. (1959)	134.
132-134.	**Dilléniacées, Ochnacées, Theacées**, par H. Perrier de la Bathie, 74 p., 13 pl. (1951).	18
135-136.	**Hypéricacées, Guttifères**, par H. Perrier de la Bathie, 149 p., 30 pl. (1951).	37.
136 bis-139.	**Diptérocarpacées, Elatinacées, Canellacées, Violacées**, par H. Humbert & H. Perrier de la Bathie, 80 p., 12 pl. (1954)	20.
140-141.	**Flacourtiacées, Bixacées, Samydacées**, par H. Perrier de la Bathie, 131 p., 18 pl. (1946)	33.
142.	**Turnéracées**, par H. Perrier de la Bathie, 13 p., 2 pl. (1950). . .	4.
143.	**Passifloracées**, par H. Perrier de la Bathie, 50 p., 8 pl. (1945). .	13.
146.	**Thyméléacées**, par J. Léandri, 40 p., 7 pl. (1950).	10.
147-151.	**Lythracées, Sonneratiacées, Lécythidacées, Rhizophoracées, Combrétacées**, par H. Perrier de la Bathie, 167 p., 37 pl. (1954)	42.
152.	**Myrtacées**, par H. Perrier de la Bathie, 79 p., 11 pl. (1953). . .	20.
153.	**Mélastomacées**, par H. Perrier de la Bathie, 326 p., 48 pl. (1951).	82.
154-155.	**Œnothéracées, Halorhagacées**, par H. Perrier de la Bathie, 40 p., 5 pl. (1950)	10.
158-158 bis.	**Cornacées, Alangiacées**, par M. Keraudren, 21 p., 4 pl. (1958) . .	5.
161.	**Myrsinacées**, par H. Perrier de la Bathie, 148 p., 25 pl. (1953) . .	37
165.	**Ebénacées**, par H. Perrier de la Bathie, 137 p., 18 pl. (1952) . .	34.
166.	**Oléacées**, par H. Perrier de la Bathie, 89 p., 17 pl. (1952) . . .	22.
174-174 bis.	**Verbénacées, Avicenniacées**, par H. N. Moldenke, 278 p., 43 pl. (1956)	70.
178.	**Bignoniacées**, par H. Perrier de la Bathie, 91 p., 15 pl. (1938). .	23.
179-180.	**Pédaliacées, Gesnériacées**, par H. Humbert, 163 p., 32 pl. (1971). .	35.
181.	**Lentibulariacées**, par H. Perrier de la Bathie, 22 p., 3 pl. (1955).	6.
182, 1.	**Acanthacées (1)**, par R. Benoist, 230 p., 35 pl. (1967).	57.
185.	**Cucurbitacées**, par M. Keraudren, 173 p., 36 pl. (1966)	43.
186.	**Lobéliacées**, par F.-E. Wimmer, 44 p., 12 pl. (1953).	11.
189, 1.	**Composées (1)**, par H. Humbert, 338 p., 64 pl. (1960)	84
189, 2.	**Composées (2)**, par H. Humbert, 280 p., 49 pl. (1962)	71.
189, 3.	**Composées (3)**, par H. Humbert, 287 p., 51 pl. (1963)	73.
	La série (moins les volumes épuisés).	2000.

INDEX ALPHABÉTIQUE DES FAMILLES PUBLIÉES DANS LES DIFFÉRENTES FLORES

(Les numéros renvoient aux listes des pages précédentes)

	Indochine	Cambodge, Laos et Viet-Nam	Nouv. Calédonie	Cameroun	Gabon	Madagascar
Abiétacées	5, 10					
Acanthacées	4, 6-7					182, 1
Acéracées	1, 8; S, 9					
Adiantacées			3	3	8	5, 1
Aizoacées (Ficoïdes)	2, 8	5			7	
Alangiacées		8		10		158 *bis*
Alismatacées	6, 9					25
Amaranthacées	4, 9				7	67
Amaryllidacées	6, 5					41
Anacardiacées	2, 1	2				114
Ancistrocladacées	1, 4					
Angioptéridacées	7, 6					
Annonacées	1, 1-2; S, 1				16	78
Apocynacées	3, 8-9					
Apostasiacées	6, 5					
Aptandracées	1, 7; S, 6					
Aracées	6, 9					
Araliacées	2, 9			10		
Araucariacées	5, 10		4			
Aristolochiacées	5, 1					
Asclépiadacées	4, 1					
Aspidiacées			3	3	8	5, 1
Aspléniacées			3	3	8	5, 1
Athyriacées			3	3	8	5, 1
Avicenniacées					22	174 *bis*
Azollacées	7, 9		3	3	8	
Balanophoracées	5, 3	14				
Balanitacées				1	6	
Balsaminacées	1, 6; S, 4-5				4	
Basellacées	5, 1					72
Bégoniacées	2, 8					
Berbéridacées	1, 2; S, 1-2					
Bétulacées	5, 10					
Bignoniacées	4, 5					178
Bixacées	1, 3;S, 2				22	140 *bis*
Blechnacées						5, 2
Bombacacées					22	130
Boraginacées						
Bretschneideracées	S, 9					
Buddlejacées		13				
Burséracées	1, 7; S, 5					106
Burmanniacées	6, 1					48
Butomacées	6, 9					
Buxacées						113
Callitrichacées						112
Campanulacées	3, 6	9				
Canellacées						138
Cannabacées	5, 7				22	
Cannacées	6, 2			4	9	
Capparacées						83
Caprieoliacées	3, 1					
Cardioptéridacées	1, 7-8; S, 6					
Caryophyllacées	1, 3;S, 3				7	73
Casuarinacées	5, 9					
Célastracées	1, 8; S, 7				22	116

	Indochine	Cambodge Laos, et Viet-Nam	Nouv. Calédonie	Cameroun	Gabon	Madagascar
Centrolépidacées	6, 9					
Ceratophyllacées	5, 10					75
Chénopodiacées	5, 1				7	66
Chlénacées						126
Chloranthacées	5, 1					
Cochlospermacées		11				
Combrétacées	2, 6	10				151
Commélinacées	6, 7					37
Composées	3, 4-5					189, 1-3
Connaracées	2, 1	2				97
Convolvulacées	4, 3					171
Cornacées	2, 9	8				158
Crassulacées	2, 6					
Crucifères	1, 2; S, 2					
Cryptéroniacées	2, 6	4				
Cténolophonacées				14	21	
Cucurbitacées	2, 8			6		185
Cunoniacées						93
Cupressacées	5, 10		4			
Cyathéacées	7, 6		3	3	8	4
Cycadacées	5, 10		4			17
Cypéracées	7, 1-3					29
Datiscacées	2, 8					
Davalliacées			3	3	8	5, 1
Dennstaedtiacées			3	3	8	5, 1
Dichapétalacées	1, 7; S, 6					110
Dicksoniacées	7, 6					
Didiéréacées						121
Didymochlénacées					8	
Dilléniacées	1, 1; S, 1					132
Dioscoréacées	6, 5-6					44
Diptérocarpacées	1, 4; S, 3					136 *bis*
Droséracées	2, 6	4				
Ebénacées	3, 7			11	18	165
Elatinacées	1, 3					137
Eléagnacées	5, 3					
Epacridacées	3, 6					
Equisétacées	7, 9		3			
Ericacées	3, 6			11		160
Eriocaulacées	7, 1					36
Erythropalacées	1, 7; S, 6					
Erythroxylacées	1, 6			14	21	102
Euphorbiacées	5, 4-6					111
Fagacées	5, 9-10					
Flacourtiacées		11				140
Flagellariacées	6, 7					33
Fumariacées	1, 2; S. 2					
Gentianacées	4, 2					
Gesnériacées	4, 5					180
Gleichéniacées	7, 6		3	3	8	7
Gnétacées	5, 10					
Graminées	7, 3-5					
Grammitidacées			3	3	8	5, 2
Goodéniacées	3, 6					
Guttifères	1, 4; S, 3					136
Gyrocarpacées	2, 6					
Haloragacées	2, 6	4		5		155

	Indochine	Cambodge, Laos et Viet-Nam	Nouv. Calédonie	Cameroun	Gabon	Madagascar
Hamamélidacées	2, 6	4				
Hémodoracées	6, 5					
Hernandiacées	5, 2	12				
Hippocastanacées	S, 9					
Hippocratéacées	1, 8; S, 7					117
Homaliacées	2, 8					
Humiriacées				14	21	
Hydrocharitacées	6, 1					26
Hydrophyllacées	4, 3					
Hydrostachyacées						89
Hyménophyllacées	7, 6		3	3	8	3
Hypéricacées	1, 3-4; S, 3					135
Icacinacées	1, 7; S, 6			15	20	119
Ilicacées (Aquifoliacées)	1, 8; S, 6-7					115
Iridacées	6, 5					45
Irvingiacées	1, 7; S, 5				3	
Isoétacées	7, 9			3		
Ixonanthacées				14	21	
Joncacées	6, 7					39
Juglandacées	5, 9					
Labiées	4, 8-9					
Lardizabalacées	1, 2; S, 2					
Lauracées	5, 2		5	13	10	81
Leeacées	1, 8; S, 7-8			13	14	124 *bis*
Lécythidacées						149
Légumineuses	2, 2-5			9	15	
Lemnacées	6, 9					32
Lentibulariacées	4, 5					181
Lépidobotryacées				14	21	
Liliacées	6, 6					40
Linacées	1, 6; S, 4			14	21	101
Lindséacées			3		8	5, 1
Lobéliacées	3, 6					186
Loganiacées	4, 1-2	13		12	19	
Lomariopsidacées			3	3	8	5, 2
Loranthacées	5, 3					60
Lycopodiacées	7, 9		3	3	8	13
Lythracées	2, 7					147
Magnoliacées	1, 1; S, 1					
Malpighiacées	1, 6; S, 4			14	21	108
Malvacées	1, 4-5; S, 3-4					129
Marantacées	6, 1-2			4	9	
Marattiacées	7, 6		3	3	8	1
Marsiléacées	7, 6		3	3		10
Mélastomatacées	2, 7					153
Méliacées	1, 7; S, 5-6					
Mélianthacées					4	
Ménispermacées	1, 2; S, 1					
Molluginacées		5				
Monimiacées	5, 2				10	80
Moracées	5, 7-8					55
Moringacées	2, 1	2				
Musacées				4	9	
Myoporacées	4, 8					
Myricacées						53
Myristicacées	5, 1-2				10	79
Myrsinacées	3, 6-7					161
Myrtacées	2, 6-7				11	152

	Indochine	Cambodge, Laos et Viet-Nam	Nouv. Calédonie	Cameroun	Gabon	Madagascar
Najadacées	6, 9					22
Nectaropétalacées					21	
Népenthacées	5, 1					
Nyctaginacées	4, 9				7	68
Nymphéacées	1, 2; S, 2					74
Ochnacées	1, 7; S, 5	14				133
Octoknémacées				15	20	
Olacacées	1, 7; S, 6			15	20	59
Ombellifères	2, 9	5		10		
Onagracées (Œnothéracées)	2, 8	14			5	154
Ophioglossacées	7, 6		3	3	8	2
Opiliacées	1, 7; S, 6			15	20	59 *bis*
Orchidacées	6, 2-5					49, 1-2
Orobanchacées	4, 4-5					
Osmondacées	7, 6		3	3		9
Oxalidacées	1, 6					
Palmiers	6, 7-8					30
Pandacées					22	
Pandanacées	6, 8					
Papavéracées	S, 2					
Parkériacées						6
Passifloracées	2, 8	5				143
Pédaliacées	4, 5-6					179
Pentadiplandracées				15	20	
Pentaphyllacées	S, 3					
Philydracées	6, 6					
Phytocrénacées	1, 7; S, 6					
Phytolaccacées	5, 1				7	69
Pipéracées	5, 1					
Pittosporacées	1, 3; S, 2					92
Plagiogyriacées	7, 6					
Plantaginacées	4, 9					
Plombaginacées	3, 6					
Podocarpacées			4			18
Podostémacées	5, 1	14				88
Polygalacées	1, 3; S, 2-3					109
Polypodiacées	7, 6-9 (*s. lat.*)		3	3	8	5, 2
Pontédériacées	6, 6					38
Portulacacées	1, 3				7	
Potamogétonacées	6, 9					21
Primulacées	3, 6					
Protéacées	5, 2		2			
Psilotacées			3		8	
Ptéridacées						5, 1
Punicacées	2, 7	4				
Rafflésiacées		14				
Renonculacées	1, 1; S, 1					76
Restionacées	6, 9					34
Rhamnacées	1, 8; S, 7				4	123
Rhizophoracées	2, 6	4				150
Rhopalocarpacées						127
Rosacées	2, 5-6	6, 7				
Rubiacées	3, 1-4				12, 17	
Rutacées	1, 6; S, 5			1	6	104
Sabiacées	2, 1	1				
Salicacées	5, 10					52

	Indochine	Cambodge, Laos et Viet-Nam	Nouv. Calédonie	Cameroun	Gabon	Madagascar
Salvadoracées	3, 2					118
Salviniacées	7, 9			3	8	11
Samydacées	2, 8					141
Santalacées	5, 3			14	21	58
Sapindacées	1, 8; S, 9			16	23	
Sapotacées	3, 7	3	1	2	1	
Sarcolænacées	voir Chlénacées					
Sargentodoxacées	S, 1					
Saururacées	5, 1					
Saxifragacées	2, 6	4				
Scheuchzériacées						24
Schizéacées	7, 6		3	3	8	8
Schœpfiacées	1, 7; S, 6					
Scrophulariacées	4, 4					
Sélaginellacées	7, 9		3	3	8	
Simaroubacées	1, 6-7; S, 5				3	105
Siphonodontacées	S, 7					
Solanacées	4, 3-4					
Sonneratiacées		4				148
Sphærpétalacées	voir Rhopalocarpacées					
Stachyuracées	1, 4					
Staphyléacées	S, 9					
Stémonacées	6, 6					
Sterculiacées	1, 5; S, 4				2	131
Strélitziacées				4	9	
Stylidiacées	3, 5-6					
Styracacées	3, 8					
Symplocacées	3, 8					
Taccacées	6, 5					43
Tamaricacées	1, 3					
Taxacées	5, 10		4			
Théacées (Ternstrœmiacées)	1, 4; S, 3					134
Thélyptéridacées			3	3	8	5, 1
Thyméléacées	5, 3			5	11	146
Tiliacées	1, 5-6; S, 4					
Trapacées		14				
Trichopodacées						44 *bis*
Trigoniacées						108 *bis*
Tristichacées		14				
Triuridacées						27
Turnéracées						142
Typhacées	6, 8					
Ulmacées	5, 6-7			8		54
Urostachyacées			3			
Urticacées	5, 8-9			8		56
Vacciniacées	3, 6					
Valérianacées	3, 4					
Velloziacées						42
Verbénacées	4, 7-8					174
Violacées	1, 2-3; S, 2					139
Vitacées (Ampélidacées)	1, 8; S, 8-9			13	14	124
Vittariacées			3	3	8	5, 1
Xanthophyllacées	1, 3; S, 2					
Xyridacées	6, 6-7					35
Zingibéracées	6, 1			4	9	47
Zygophyllacées				1	6	103

TABLE ALPHABÉTIQUE DES NOMS D'AUTEURS DU TOME XII

Aubréville, A. — Adieu à Capuron 7
— Étude phytogéographique de la famille des Sapotacées malgaches dans le cadre géographique africain 55
— Géophylétique des Buméliées et Sidéroxylées 181
— *Gambeyobotrys*, genre nouveau de Sapotacées 187
— Un genre de Sapotacées rare en Afrique équatoriale, *Tulestea* Aubr. et Pellegr. 191
— Les Sapotacées de l'Ile de la Réunion 337
Badré, F., Cadet, Th. et Malplanche. — Étude systématique et palynologique du genre *Heterochaenia* (*Campanulaceae*) endémique des Mascareignes 267
Bernardi, L. — Capuron ne répond jamais (plus) 11
Boudet, G. — Désertification de l'Afrique tropicale sèche 505
Boiteau, P. — Sur la première mention imprimée et le premier échantillon de *Catharanthus roseus* (L.) G. Don 129
— Boiteau, P., Allorge, L. et Sevenet, Th. — Révision des *Ochrosia* de Nouvelle-Calédonie 625
Bosser, J. et Morat, P. — Contribution à l'étude des *Orchidaceae* de Madagascar. XVIII 73
Capuron, R. — Myoporacées, famille nouvelle pour Madagascar 39
— Note sur les Verbénacées de Madagascar 45
— Contribution à l'étude de la Flore forestière de Madagascar (A. — Sur le *Parapantadenia*, genre nouveau d'Euphorbiacées malgaches. — B. — Sur la présence à Madagascar du genre *Chaetocarpus* Thw.) 205
— Contribution à l'étude de la flore forestière de Madagascar 375
Cusset, C. — *Diplobryum*, genre monospécifique nouveau de *Podostemonaceae* 279
— Les *Podostemonaceae* de Madagascar 557
Descoings, B. — Deux Vitacées africaines nouvelles 315
— Notes de phytoécologie équatoriale. Les steppes loussékés du plateau batéké (Congo) 569
Diarra Ngolo et Cusset, G. — Sur les corrélations intra-laminaires du *Cissus antarctica* Vent 531
Fouilloy, R. — Trois arbres nouveaux d'Afrique tropicale (Laur.-Myrist.-Sapind.) 545
Guillaumet, J.-L. — Un procédé de multiplication végétative chez des *Pandanus* malgaches 429
— Les variations du genre *Rhipsalis* (Cactacées) à Madagascar 433
Hallé, N. — Quatre espèces nouvelles du genre *Neorosea* N. Hallé (Rubiacées africaines) 197
— Les *Begonia* filicifoliés et quatre especes nouvelles du Gabon (*Begoniaceae*) 359
Hebant-Mauri, R. — Le genre *Trichomanes* L. (Fougères Leptosporangiées) .. 469
Hideux, M. et Marceau, L. — Techniques d'étude du pollen au M.E.B. : méthode simple de coupes 609

JACQUES-FÉLIX, H. — Observations sur les *Loudetia* annuels du Tchad, du Cameroun et de République Centrafricaine 231
— Glossologie de l'épillet. 245
KERAUDREN-AYMONIN, M. — *Reliquiae Capuronianae*. Observations complémentaires sur quelques Annonacées malgaches 113
LEANDRI, J. — *Croton* nouveaux de l'Ouest de Madagascar (Euphorbiacées).... 65
— Le genre *Cleidion* (Euphorbiacées) à Madagascar 193
— Contribution à l'étude des *Croton* malgaches à grandes feuilles argentées 403
LEBRUN, J.-P. — Plantes nouvelles pour le Sénégal 603
LEROY, J.-F. — René CAPURON (1921-1971), Fondateur de la Botanique forestière à Madagascar 13
— Prospection des Caféiers sauvages de Madasgacar : sur deux espèces sympatriques du Nord 345
— Prospection des Caféiers sauvages de Madagascar : deux espèces remarquables (*Coffea tsirananae* n.sp., *C. kianjavatensis* n.sp.) 317
LE THOMAS, A. — Le genre *Ambavia* à Madagascar (Annonacées) 155
LOURTEIG, A. — Le genre *Hedychium* à Madagascar (Zingibéracées) 121
MARKGRAF, F. — *Capuronetta*, genre nouveau d'Apocynacées malgaches 61
— Espèces et combinaisons nouvelles d'Apocynacées malgaches. III 217
— et BOITEAU, P. — Apocynacées : une espèce malgache du genre monotypique sud-africain Gonioma 223
— Espèces et combinaisons nouvelles d'Apocynacées malgaches. IV 585
NGUYEN VAN THANN. — Révision du genre *Shuteria* (*Papilionaceae*) 291
OLDEMAN, R. A. A. — L'architecture de la végétation ripicole forestière des fleuves et criques guyanais 253
PELTIER, M. — Les Sophorées de Madagascar 137
RAYNAL, J. — Notes cypérologiques. 17. Révision des *Cladium* P. Browne s. lat. (*Cyperaceae*) de Madagascar et des Mascareignes 103
— Notes cypérologiques : 18. Un *Tetraria* nouveau du Malawi 213
SLEUMER, H. — Révision du genre *Ludia* Comm. ex Juss. (Flacourtiacées).... 79
— Révision du genre *Calantica* Tul. (Flacourtiacées) 539
STONE, B. C. — On the genus *Pandanus* (*Pandanaceae*) in New Caledonia 409
STONE, C. et GUILLAUMET, J.-L. — Un nouveau *Pandanus* (Pandanacées) sub-aquatique de Madagascar 525
THOMASSON, M. — Remarques sur la végétation des environs de Tuléar (Sud-Ouest malgache). IV : Modèles de ramification et surface foliaire 447
THOMASSON, G. — Remarques sur l'*Euphorbia stenoclada* Baill. 452
TROUIN, M. — Nombres chromosomiques de quelques Graminées du Soudan... 619
VASSAL, J. et GUINET, Ph. — Un *Acacia* américain à pétiole diaphyllodinisé : *A. willardiana* Rose 421
VEYRET, Y. — Études embryologiques dans le genre *Cynorkis* (*Orchidaceae*).. 389
VIANO, J. — Contribution à l'étude caryologique des Linaires de Turquie...... 461
VILLIERS, J.-F. — Nouvelles espèces du genre *Pyrenacantha* Wight (Icacinacées) en Afrique 283
— Ontogénie et signification morphologique des éléments du trichome épinervaire et laminaire de *Begonia vitichotoma* Hort 593

DATES DE PUBLICATION DES FASCICULES DU VOLUME XII :
Fasc. 1 : 30 mai 1972.
— 2 : 1er août 1972.
— 3 : 9 janvier 1973.
— 4 : 12 avril 1973.

TABLE ALPHABÉTIQUE DES UNITÉS TAXONOMIQUES ÉTUDIÉES OU CITÉES DANS LE TOME XII

Les noms de TRIBUS et de GENRES sont en capitales, les noms de sous-genres, de sections, d'espèces, de variétés et de formes sont en caractères courants romains; les noms de **taxa nouveaux** sont en **caractères gras**; les synonymes sont en *italiques*. Les numéros renvoient aux numéros de pages.

A

ACACIA (Tourn.) L.
willardiana Rose, 421
farinosa, 423
willardiana Rose, 423, 425
AFROSERSALISIA Cher.
kassneri (Engl.) Hemsl., 191
ALAFIA Thou.
perrieri Jum.
var. **parvifolia** (Pich.) Markgr., 591
pauciflora Radlk., 591.
ALLEANTHUS Thev.
greveanus (Baill.) Cap., 386
AMBAVIA Le Thomas, 155
capuronii (Cav. et Ker.) Le Thomas, 156
gerrardii (Baill.) Le Thomas, 156
AMPALIS Boj.
greveana Baill., 386
AMPHICARPAEA Ell.
africana (Hook. f.) Harms
edgeworthii Benth., 304
rufescens ((Franch.) Thuan, 304.
ANASTROPHEA Wedd., 559
abyssinica Wedd., 559.
ANDROPOGON L.
smithianus Hook. f., 606
ANGRAECUM Bory
sesquipedale Thou.
var. **angustifolium** Boss. et Morat, 76, 77
APHLOIA sp., 102
ARGANIA Rœm. et Schult.
sideroxylon Rœm. et Schult.

B

BAISSEA DC.
hildebrandtii Vatke, 591
BAPHIA Lodd., 152
capparidifolia Bak., 152
BARROTIA Gaud.
altissima Brongn., 416
aragœnsis Brongn., 414
balansae Brongn., 417
decumbens Brongn., 417
pancheri Brongn., 417
sphaerocephala Brongn., 415
BATHIORHAMNUS
cryptophorus Cap., 387
BAUMEA Gaud.
flexuosa Böck., 107
iridifolia [Poir.] (Willd. ex Link) Böck., 107, 111
subsp. iridifolia 106, 108
subsp. **laevinus** J. Rayn., 106, 108
montana J. Rayn., 106, 109, 110
BEGONIA (Tourn.) L.
aggeloptera N. Hallé, 371, 372
angustilimba Merr., 366
antaisaka Humbert, 366
aspleniifolia Hook. f., 360, 362
atsingiensis Humb. nom. nud., 369, 370
attenuata DC., 366
bipinnatifida J.J. Sm., 360
boliviensis DC., 366
elatostematoides Merr., 369, 370
elastostemmoides Hook. f., 369, 370
elegans Elm., 369, 370

*

filicifolia N. Hallé, 362, 363, 364
foliosa H.B.K., 369, 371
furfuracea Hook. f., 366
fuschioides Hook., 369, 371
hymenophylla Gagnep., 369, 370
incisa DC., 360
jamesoniana DC., 369, 371
loheri Merr., 360
maurandiae DC., 369, 370
microphylla DC., 369, 371
minutifolia N. Hallé, 371, 372
modesta Liebm., 369, 370
monantha Warb., 369, 370
nana L'Hérit., 369, 370
obliqua L., 366
oligandra Merr. et Perr., 360
parvifolia Klotzsch, 369, 370
perpusilla DC., 369, 370
polygonoides Hook. f., 366
prismatocarpa Hook. f., 369, 370
pseudoviola Gilg., 369, 370
pusilla DC., 369, 371
quercifolia DC., 360
salicifolia DC., 366
scortechinii King, 366
serpens Merr., 369, 370
serratipetala Irmsch., 360
sessilifolia Hook. f., 369, 370
squamulosa Hook. f.
var. bipindensis (Gilg. ex Engl.) N. Hallé, 366
suffruticosa Meissn.
fa. bolusii Irmsch., 360
tanala Humb. nom. nud., 369, 370
triflora Irmsch., 369, 370
vankerkhoveni De Willd., 369, 370
vitichotoma Hort., 593
vittariifolia N. Hallé, 367, 368
warburgii Laut. et K. Schum.
warpuri Hemsley, 366
BEILSCHMIEDIA Nees
descoingsii Fouilt., 545, 546
BIVINIA Tul.
jalbertii Tul., 544
BLACKWELLIA Gaertn.
cerasifolia Vent., 540
BOWRINGIA Champ ex Benth., 151
madagascariensis, 151
BRACHIARIA Griseb.
deflexa (Schum.) C.E. Hubb ex Robyns, 620, 621, 622
BROMUS Dill. ex L.
adoensis Hochst. ex A. Brown, 620, 621, 622
BRYANTIA Webb.
oblinga Brongn., 410
viscida Brongn., 410
BULBOSTYLIS DC.
pusilla (A. Rich.) C.B.Cl., 604, 605
BUMELIA Sw.
harmandii Lec., 183
laetevirens Hemsl., 183

C

CABUCALA Pichon
longipes Pichon, 222
madagascariensis (DC.) Pichon
var. **longipes** Markgr. ex Boiteau, 222
CADIA Forsk., 138
anomala Vatke, 145
(?) baroni Drake, 150
catati Drake, 140
commersoniana H. Baill., 140
ellisiana Bak., 139
emarginatior Pelt., 142
pedicellata Bak., 141
pubescens Boj. ex Bak., 140
rubra R. Vig., 139
CALANTICA Tul.
biseriata Perr., 540, 543
capuronii Sleum., 540, 541, 543
cerasifolia (Vent.) Tul., 540
chauvetiae Sleum., 540, 541, 543
decaryana Perr., 543
grandiflora Jaub. ex Tul., 540, 542
jalbertii (Tul.) Baill., 544
lucida Sc. Elliot, 539, 540
CALVARIA Comm. ex Gaertn. f.
cerebellina Comm., 339
imbricarioides (DC.) Engl., 341
major Gaertn. f., 339
CAPITANOPSIS S. Moore
angustifolia (Mold.) R. Cap., 53
CAPURONETTA Markgr., 61
elegans Markgr., 61, 62
CARISSA L.
sessiliflora Brongn.
var. *scandens* Pich.
CARPENTERIA Torr.
californica Torr., 613, 614, 616
CATHARANTHUS G. Don
roseus (L.) G. Don, 129
var. **nanus** Markgr., 222
CHAETOCARPUS Thw.
rabaraba Cap., 209, 210
CHAPELLIERA A. Rich.
iridifolia [Poir.] (Willd. ex Link) Nees, 107
CHLAMYDOCARYA Baill.
tessmannii Engl., 285
CHLORIS Sw.
virgata Sw., 620, 621, 622
CHLOROPHORA Gand.
greveana (Baill.) Léand., 386
humberti Léand., 386

CHRYSOPHYLLUM L.
giganteum Chev., 187
CISSUS L.
antartica Vent., 531
kouilouensis Desc., 312
CLADIUM P. Browne
anceps (Poir.) Hook. f., 105
var. *compositum* Kük., 105
flexuosum (Böck.) C.B. Clarke, 107
var. *polyanthemum* Kük.
iridifolium (Bory) Baker, 105
jamaicense Crantz, 104
lavarum (Poir.) Cordem., 105
mariscus (L.) Pohl
subsp. jamaicense (Crantz) Kük., 104 106
CLEIDION Blume
capuronii Leand., 196
CLERODENDRUM L.
bosseri R. Cap., 45, 46, 47
COELOCARYON Warb.
botryoides Vermoesen, 551
oxycarpum Stapf, 549, 551
preussii Warb., 550
sphaerocarpum Fouill., 548, 549, 551
COFFEA L.
augagneuri Dubard, 348, 349, 353, 354, 357
bornieri
var. *diversifolia* Chev. pp., 348, 352
diversifolia Jumm. p.p., 352
jumellei J.F. Leroy, 349, 351, 352, 353, 534, 357
kianjavatensis J.F. Leroy, 322, 323, 327, 328
resinosa (sp. aff.), 326, 328
tsirananae J.F. Leroy, 319, 320, 325, 326
vatovavyensis, 328
CRASPIDOSPERMUM Boj. ex DC.
verticillatum Boj.
var. **sessile** Markgr., 219
CROSSONEPHELIS Baill.
adami Fouill., 551, 552, 554
africanus (Radlk.) Cap., 554
oblongus (Radlk.) Cap., 554
pervillei Baill., 554
unijugatus (Pellegr.) Cap., 554
CROTALARIA Dill. ex Linn.
cephalotes A. Rich., 605
CROTON L.
anosiravensis Léand., 67, 69, 70, 71
argyrodaphne Baill., 404
var. **boinensis** Léand., 404
var. **orientalis** Léand., 404
barorum Léand., 70
brevispicata Baill.
var. *isalensis* Léand., 71
brevispicatum Baill., 70
crocodilorum Léand., 70
chrysodaphne Baill., 405
danguyana Léand., 70
greveana Baill., 404
var. borealis Léand., 405
humblotii Baill., 407
var. anjuanensis Léand., 407
isalensis Léand., 70, 71
lepidota DC., 406
menabeensis Léand, 67, 68, 71
milanjensis Léand., 66, 67
nobilis Baill., 406
var. delphinensis Léand., 406
var. nobilis, 406.
scoriarum Léand., 67, 68, 70, 71
trichotoma Geisel., 407
vernicosa Bak., 406
CYNORKIS Thou., 389
ampullacea Perr., 393, 394, 395, 396, 397
lilacinax* ridleyi Perr., 398, 400, 401
ridleyi Dur. et Schinz., 390, 391, 392
CYPHOSTEMMA (Planch.) Alston
adami Desc., 307, 309

D

DICRAEIA Thou., 562, 564
sect. dicraeia, « Eudicraea » Tul., 562
imbricata Tul., 563
isalensis Perr., 567
minutiflora Tul., 566
ssp. *orientalis* Perr.
f. *inumbrata* Perr., 566
f. *insolata* Perr., 566
rubra Perr., 559
DIECTOMIS Kunth
fastigiata (Sw.) Beauv., 620, 622, 623
DIGITARIA Herst. ex Adan.
ciliaris (Retz) Kœler, 620, 621, 622
DIPHOLIS DC.
minutiflora Pittier, 183
DIPLOBRYUM C. Cuss., 279
minutale C. Cuss., 279, 280

E

ECHINOCARPUS Blume
rhodanthus (Bak.) Schltr.
ECHITELLA
lisianthiflora (Boj.) Pich., 586, 589.
perrieri Pich., 589
ECHITES P. Br.
arborescens Boj. ex DC., 588
lisianthiflora Boj., 586
myrtifolia Poir., 591
pubescens Comm. et Dubard, 588

ELAEOCARPUS Burm. ex L.
dasyandrus Bak., 386
quadrilobus Jum. et Perr., 386
quercifolius Bak., 386
rhodanthoides Baill., 386
rhodanthus Bak., 386
ENDOCAULOS C. Cuss.
mangorense (Perr.) C. Cuss., 560, 561
EULOPHIA R. Br.
juncifolia Summerh., 606
EULOPHIELLA Rolfe
capuroniana Boss. et Morat, 73, 74
EUOSMIANTHUS Schum., 124
EUPHORBIA L.
stenoclada Baill., 453

F

FENERIVIA Diels, 119
FLACOURTIA?
ludiaefolia Perr., 87

G

GAMBEYA Pierre
gigantea (Chev.) Aubr. et Pellegr., 187
GAMBEYOBOTRYS Aubr., 187
gigantea (Chev.) Aubr., 187, 188
GAMOCHILUD Lestiboud., 122
GANDASULIUM Rhump., 122
GANDASULIUM (Rhumph.) Horan., 122, 124
GANDASULIUM (Rhumph.) Horan. emend. Schum., 122
GLYCINE L.
ferruginea Grah., 303
involucrata Wall., 298
sulfata Wall., 299
vestita Grah., 295
GONIOMA E. Meyer
kamassi E. Meyer, 226, 227
malagasy Markgr. et Boiteau, 224, 225, 226, 227

H

HABENARIA Willd.
bongensium Rchb. f., 607
nigerica Summerh., 607
HAEMATODENDRON Cap., 375
glabrum Cap., 376, 377
HAZUNTA Pich.
membranacea (DC.) Pich.
f. **pilifera** Markgr., 591
f. **pilifera** Markgr., 222
HEDYCHIUM Kœnig, 122
subgen. Hedychium, 122
subgen. Macrostemium Horan. (sensu Euosmianthus Schum.), 124
flavescens Carey ex Roscoe, 123, 125
flavum auct., 123
coronarium Kœnig
var. flavescens (Carey ex Roscoe) Bak., 123
var. flavescens (Carey ex Roscoe) Perr.
var. β-Horan., 123
Peregrinum N.E. Brown, 125, 126
subditum Turr., 123
HETEROCHAENIA DC., 267
ensifolia (Lam.) DC., 269, 272, 273, 274, 275
borbonica Badré et Cad., 270, 271, 273, 276, 277
rivalsii Badré et Cad., 268, 269, 273, 276, 277
HIRTELLA L.
cerebriformis Cap., 381, 382
tamenaka Cap., 379, 380
HOLMSKIOLDIA Retz
angustifolia Mold., 53
HOMALIUM Jacq.
fœtidum (Roxb.) Benth., 102
HYPARRHENIA Fourn.
chrysargyrea auct. non Stapf., 606
smithiana (Hook. f.) Stapf., 606
var. major W. D. Clayt., 606

I

IMBRICARIA Comm. ex Juss.
borbonica Gaertn., 343
gigantea Pierre mss., 343
maxima Lam., 343
INVERSODICRAEIA Enf. ex R.E. Fries
bemarivensis (Perr.) Perr., 560
imbricata (Tul.) Perr., 563
isalensis (Perr.) Perr., 567
mangorensis (Perr.) Perr., 560
minutiflora (Tul.) Perr., 566
ssp. *orientalis* Perr., 566
f. *inumbrata* Perr., 566
f. *insolata* Perr. 566
f. *transiens* Perr., 566
monanthera H. Hess., 559
rubra (Perr.) Perr., 559
IXERBA A. Cunn.
brexioides A. Cunn., 611, 612

K

KOHAUTIA Cham. et Schlechtd.
aspera (Heyne ex Roth.) Bremek., 607

L

LABOURDONNAISIA Bojer
calophylloides Boj., 341, 342
revoluta Boj., 341
LANDOLPHIA Beauv.
crassipes (Radlk.) K. Schum., 591
crassipes (Radlk.) K. Schum.
var. crassipes
subvar. **obtusiuscula** Markgr., 219
myrtifolia (Poir.) Markgr., 591
subvar. **crassipes** (Radlk.) Markgr., 591
LEPIDOSPERMA Labill.
anceps (Poir.) Willd. ex Link, 104
ensifolium Willd. ex Link, 105
iridifolium (Poir.) Willd. ex Link, 107
LINARIA Tourn. ex Mill.
sect. cymbalaria Chav., 462, 467
sect. elatinoides Chav., 463, 467
sect. linariastrum, 467
commutata Bernh., 463, 464, 466, 467
cordifolia Desf., 464, 466, 467
dalmatica (L.) Mill., 464, 465
var. grandiflora (Desf.) Boiss., 466, 467
genistifolia Mill.
var. genistifolia, 464, 465, 466, 467.
var. venosa Boiss., 465, 467
longipes Boiss. et Heldr., 462, 464, 467
LOUDETIA Hochst. ex A. Br.
annua auct. annua (Stapf) Hubb. non L., 234
annua (Stapf) Hubb., 233
var. annua, 234
var. **cerata** (Stapf) Jacq.-Fél., 234
var. **dronnei** Jacq.-Fél., 235, 236
var. **thorbeckii** (Pilg.) Jacq.-Fél., 234
bidentata Berh., 233
cerata (Stapf) Hubb., 234
echinulata Hubb., 237
furtiva Jacq.-Fél., 238, 239
hordeiformis (Stapf) Hubb., 233
pratii Jacq.-Fél., 239, 240
simplex (Nees) Hubb., 574
thorbeckii Pilg., 234
tisserantii Hubb., 237
togoënsis (Pilg.) Hubb., 232
vanderystii (de Wild) Hubb., 577
LOVANAFIA Pelt., 142
capuroniana Pelt., 143, 144
mahafaliensis Pelt., 153
LUDIA Comm. ex Juss., 79
ambrensis Perr., 100
ankaranensis Cap. et Sleum., 91, 92
antanosatum Cap. et Sleum., 89, 90
arborea Perr.
bivalvis Clos., 100
boinensis Perr., 97
brevipes Sleum., 91, 95
chapelieri Sleum., 91, 93
comorensis Perr., 98
dracaenoides Perr., 94
erosifolia Sleum., 85, 87
faradifani Cap. et Sleum., 91, 92
fœtida Roxb., 102
glaucocarpa Cap. et Sleum., 85, 86
heterophylla Bory, 102
heterophylla Lam., 102
ikongoensis Cap. et Sleum., 99
imontiensis Cap. et Sleum., 89, 90
leandriana Sleum., 88, 89
ludiaefolia (Perr.) Cap. et Sleum., 87
madagascariensis Clos
mauritiana Gmel., 100
myrtifolia Lam., 102
myrtoides Cap. et Sleum., 87
ovalifolia Lam ex Tul., 100
pachyadenia Sleum., 99
pinnatinervia (Perr.) Cap. et Sleum., 93
scolopioides Cap, et Sleum., 84, 85
sessiliflora Lam., 100
sessilis Sleum., 89
spinosa Roxb.
suarezensis Cap. et Sleum., 95, 96
tuberculata Jacq., 100
wikstroemiifolia Sleum., 96, 97

M

MACHAERINA Vahl
anceps (Poir.) Boj., 104, 106
flexuosa (Böck.) Kern
iridifolia (Bory) Koyama, 105, 106
lavarum (Poir.) Boj., 105
MACLURA Nutt.
greveana (Baill.) Corner, 386
humberti (Léand.) Corner, 386
MARISCUS Gaertn.
anceps (Poir.) O. Kuntze, 105
iridifolius [Poir.] (Willd. ex Link) O. Kuntze, 107
lavarum (Poir.) O. Kuntze, 105
MASCARENHASIA DC.
arborescens (Boj.) DC., 588
var. arborescens, 588
var. **boivinii** (Dubbard) Markgr., 588
var. **comorensis** Markgr., 588
var. **gracilis** Markgr., 589
var. longifolia (Jum. et Perr.) Lassia, 589
angustifolia DC.
var. **keraudreniana** Markgr., 586
boivini Dubard, 588
geayi Cost. et Poiss., 587
humblotii Dubard, 588
kakomba Cost. et Poiss., 587

kidroa Cost. et Poiss., 588
lisianthiflora (Boj.) DC., 586
var. *baronica* Dub., 588
subsp. geayi (Cost. et Poiss.) Boiteau, 587
var. *hybrida* Dubard, 588
subsp. lisianthiflora, 587
subsp. macrocalyx (Bak.) Boit., 587
var. *pubescens* Dubard
macrocalyx Bak., 587
maroana DC., 586
pallida Dubard, 588
perrieri Lassia, 589
Phyllocalyx Dubard, 587
rutenbergiana Vatke, 588
tenuifolia Dubard, 588
thiryana Pierre ex Dub., 586
velutina Jum., 587
MASTICHODENDRON
capiri (DC.) Cronquist
var. capiri, 183
MAUNEIA Thouars
madagascariensis Steud., 84
MICRARGERIA Benth.
barteri Skam, 607
MIMUSOPS L.
imbricaria Willd., 343
maxima (Lam.) Vaughan, 342, 343
maxima (Poir.) Vaughan, 343
MONOTHECA DC.
buxifolia (DC.) Dcne, 183

N

NEOHARMSIA R. Vig., 149
baroni (Drake) R. Vig. emend. Pelt., 150
madagascariensis R. Vig., 150
NEONAUCLEA Merr.
foveolata Cap., 383, 384
macrostipulata Cap., 385
NEOROSEA N. Hallé
adami N. Hallé, 201, 202.
jacfelicis N. Hallé, 199, 200
leonardii N. Hallé, 199, 200
raynaliorum N. Hallé, 198, 199

O

OCHROSIA Juss.
brevituba Boit., 627, 628
confusa Pichon, 626
elliptica Labill., 626
lifuana Guill., 626
mulsanti Montr., 625
oppositifolia (Lam.) K. Schum., 626
seveneti Boit., 627, 628
vieillardii Guill., 625
OFTIA Adan.
rakotosoni R. Cap., 41, 42
OPHIOGLOSSUM L.
reticulatum L., 606
OROPETIUM Trin.
capense Stapf, 620, 621

P

PACHYPODIUM Lindl.
rosulatum Bak.
var. **drakei** (Cost. et Bois.) Markgr., 590
var. gracilius Perr., 590
var. rosulatum, 590
PALEODICRAEIA C. Cuss., 562
imbricata (Tul.) C. Cuss., 563
PANDACA Nor. ex Thou.
boiteaui Markgr., 218
ciliata (Pich.) Markgr.
var. **sambiranensis** Markgr., 218
longissima Markgr., 217
mocquerysii (DC.) Markgr.
var. **lancifolia** Markgr., 218
var. **parvifolia** (Pich.) Markgr., 218
var. **pendula** Markgr., 218
parvifolia (Pich.) Markgr., 218
PANDANUS Rumpf. ex L.f.
sect. australibrassia St. John, 418
sect. **barrotia** (Brongn.) B.C. Stone, 416
sect. **Bernadia** B.C. Stone, 418
sect. **Brongniartia** B.C. Stone, 417
subsect. Brongniartia B.C. Stone, 417
subsect. **fructicosi** B.C. Stone, 417
sect. dauphinensia, 430
sect. **lonchostigma** B.C. Stone, 527
sect. lophostigma (Brongn.) Warb., 410
subsect. **cardiostigma** B.C. Stone, 414
subsect. lophostigma, 410
sect. martellidendron, 430
sect. pandanus, 418, 419
sect. souleyetia, 430
sect. **veillonia** B.C. Stone, 418
altissimus Panch. ex Brongn., 416
altissimus (Panch. ex Brongn.) Solms, 416
aragoensis (Brongn.) Solms, 414
balansae (Brongn.) Solms, 417
bernardii St. John, 418
clandestinus B.C. Stone, 411, 412, 413
decumbens (Brongn.) Solms, 417
fragans sensu Brongn., 419
lacuum St. John, 418
macrocarpus (Brongn.) Solms, 416
mc-Kei St. John, 416
minda Panch., 410
neao-caledonicus Martel., 418

oblongus (Brongn.) Solms, 410
odoratissimus L.
var. (innominatus) Brongn. excl. syn.,, 419
pancheri (Brongn.) Solms, 417
pedunculatus R. Br., 419
peyrierasii B.C. Stone et J.L. Guill., 525, 526, 528, 529, 530
platyphyllus Martel., 530
reticulatus Vieill., 417
rollotii Mart., 528, 530
schlechteri Warb., 417
sphaerocephalus (Brongn.) Solms, 415
tectorius
var. brongniartii Martell., 419
var. *fragans* Martel., 419
var. microcephalus Martel., 419
var. *novo-caledonicus* Martel., 419
verecundus B.C. Stone, 412, 415
viscidus (Brongn.) Solms, 410
viscidus Plancher ms, 410
vieillardii Martel., 416
PARAPANTADENIA Cap., 206
trib. cluytieae Pax, 205
chauvetiae Leand. 206, 207
PARASONSIA
myrtiflora (Poir.) Roem. et Schult., 591
PLECTANEIA Thou.
breviloba Markgr., 221
elastica Jumm. et Perr.
var. **insularis** Markgr., 221
var. **inutilis** (Jumm. et Perr.) Pichon ex Markgr, 221
var. inutilis
f. **hirsuta** (Jum.) Markgr., 221
firingalavensis
var. firingalaveusis
f. **setulosa** Markgr., 221
var. **lanceolata** (Pich.) Markgr., 221
inutilis Jum. et Perr., 221
lanceolata Pich., 221
longisepala Markgr., 585
macrocarpa Jum., 222
thouarsii Roem. et Sch.
var. **macrocarpa** (Jum.) Markgr., 222
POBEGUINEA
hamata Jacq.-Fél., 576
PODOSTEMUM Tul.
arundiana Vatke, 566
minutiflorum (Tul.) Benth. et Hook., 566
var. *lignorum* Hochr., 566
atacorensis Jacq.-Fél., 607
POPOWIA Endl.
capuronii Cav. et Ker., 156
gerrardii (Baill.) Ghesq. ex Cav. et Ker., 156
maritima Diels, 156
PREMNA L.
orangeana R. Cap., 48, 49
PSEUDOCADIA Harms
anomala (Vatke) Harms, 145
PUERARIA DC.
anabaptis Kurz, 303
PYRENACANTHA Wight, 283
acuminata Engl., 286
cordata, Vill., 285, 286
glabrescens (Engl.) Engl., 286
grandiflora Baill., 286
grandifolia Engl., 286
kaurabassana Baill., 286
kirkii Baill., 286
klaineana Pierre ex Exell et Mend., 286
lebrunii Bout., 286
longirostrata Vill., 283, 284, 286
malvifolia Engl., 286
puberula Bout., 286
scandens Planch. ex Harc., 286
staudtii (Engl.) Engl., 286
sylvestris S. Moore, 286
vogeliana Baill., 286

R

RHIPSALIS Gaertn.
baccifera (J. S. Mill.) Stearn, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 441, 442, 443, 444
horrida Bak., 434, 434, 436, 437, 438, 439, 441, 443, 444
suareziana Web., 434, 435, 436, 438, 439, 441, 443, 444
ROTTBOELLIA L.f.
exaltata L.f., 620, 623

S

SAKOANALA R. Vig., 148
madagascariensis R. Vig., 148
villosa R. Vig. emend. Pelt., 149
SCIRPUS (Tourn.) L.
anceps Poir., 104
articulatus L., 604
iridifolius Bory non Poir., 105
iridifolius Poir., 107
lavarum Poir., 105
SCOLOPIA sp., 102
minutiflora Sleum., 100
pinnatinervia Perr., 93
spinosa (Roxb.) Warb.
urschii Perr., 93
SECAMONE R. Br.
deflexa Jum. et Perr., 591

SERSALISIA R. Br.
kässneri Engl., 191
SETARIA Beauv.
pallide-fusca (Schum.) Stapf et C.E. Hubb., 620, 621, 622
SHUTERIA Wight et Arnott, 291
africana Hook. f., 304
anabaptis (Kurz.) Wu, 303
annamica Gagn., 296, 301
anomala Pampin, 304
densiflora Benth., 295
glabrata Wight et Arn., 295
hirsuta Bak., 296, 302, 303
involucrata (Wallich) Wight et Arnott, 296, 298
longipes (Franch.) Thouan, 304
pampiniana Hand.-Mazz., 298
rotundifolia Miq., 304
siamensis Craib, 304
sinensis Hemsl., 298
suffulta Benth., 296, 299
trisperma Miq., 304
vestita Wight et Arnott, 295, 296
vestita Wight et Arn.
var. *densiflora* (Benth.) Bak., 295
var. *glabrata* Bak., 295
var. *involucrata* Bak., 298
var. villosa Pampin., 298, 301
SIDA L.
acuta Burm. f., 606
SIDEROXYLON (Dill.) L.
boivinianum Pierre mss., 337
borbonicum DC., 337, 338
borbonicum
var. **capuroni** Aubr., 339
gerardianum (Hook. f.) Aubr., 183
imbricarioides DC., 341
inerme L., 183
laurifolium Comm., 341
majus (Gaertn. f.) Baehni, 339, 340
SINOSIDEROXYLON
racemosum (Pierre ex Dub.) Aubr., 183
SLOANEA L.
rhodanta (Bak.) Cap., 386
var. **rhodantha,** 387
var. **dalechampioides** (Bak.) Cap. 387
SOPHORA L., 146
inhambanensis Klotzsch, 147
tomentosa L., 147.
SORGHUM L.
smithianum (Hook. f.) Kuntze, 606
SPHAEROTHYLAX Bisch. ex Krauss, 559
abyssinica (Wedd.) Warm., 559
bemarivensis Perr., 560
mangorensis Perr., 560
SPINILUMA (Baill.) Aubr.
oxyacantha (Baill.) Aubr., 183
STEPHANOSTEGIA Baill.
brevis Markgr., 220
capuroni Markgr., 219
holophaea Pich.
var. **parvifolia** (Pich.) Markgr., 221
megalocarpa Markgr., 220
parvifolia Pich., 221

T

TABERNAEMONTANA Plum. ex L.
parvifolia Pich., 218
TETRARIA Beauv.
mlanjensis J. Rayn., 213, 214
THELETHYLAX C. Cuss., 564
isalensis (Perr.) C. Cuss., 564, 565, 567
minutiflora (Tul.) C. Cuss., 564, 565, 566
TRICHOMANES L.
ankersii Parker, 490
radicans Swartz, 471, 473
TRICHOPTERYX Nees.
annua Stapf, 233
cerata Stapf, 234
crinita Stapf, 232
figarii Chiov., 232
hordeiformis Stapf, 233
togoënsis Pilg., 232
TRIPOGON Roth.
minimus (A. Rich.) Hochst. ex Steud., 620, 621, 622
TULESTEA Aubr. et Pellegr., 191
kässneri (Engl.) Aubr., 191, 192

U

UNONA L.f.
gerrardii Baill., 156
UVARIA L.
acuminata Oliv.
var. catocarpa (Diels) Cav. et Ker., 118
bathiei Ghesq. ex Cav. et Ker., 118
capuronii Ker., 115, 116
leandrii Ghesq. ex Cav. et Ker., 118
lemurica Diels, 117
manjensis Cav. et Ker., 118
maranteria (DC.) H. Baill., 117

V

VAHEA Lam.
crassipes Radlk., 591
VINCENTIA Gaud.
anceps (Poir.) ex Kunth, 105
latifolia Kunth, 105

VITEX Tourn. ex L.
subgen. chrysomallum
sect. simplicifoliae, 51
aurea Mold., 51
hirsutissima Bak., 51
menabeensis R. Cap., 51

X

XANTHOCERCIS H Baill.
madagascariensis H. Baill., 145
XYRIS Gronov. ex L.
vanderystii Malme, 579

La table alphabétique des unités taxonomiques étudiées dans le volume XII a été établie par F. BADRÉ.

